

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «РОССИЙСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ – МСХА
ИМЕНИ К.А.ТИМИРЯЗЕВА»

На правах рукописи

ПОЛИТОВА МАРИНА АЛЕКСАНДРОВНА

**РАЗРАБОТКА И НАУЧНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ОЦЕНКИ
ПЛЕМЕННОЙ ЦЕННОСТИ ЛОШАДЕЙ ПО СПОРТИВНОЙ
РАБОТОСПОСОБНОСТИ И КАЧЕСТВУ ПОТОМСТВА**

4.2.4 Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и
производства продукции животноводства

4.2.5 Разведение, селекция, генетика и биотехнология животных

Диссертация на соискание ученой степени
доктора сельскохозяйственных наук

Научный консультант:
доктор сельскохозяйственных наук,
профессор
Демин Владимир Александрович

Москва – 2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	18
1.1 Общие подходы к оценке племенной ценности в животноводстве	18
1.2 Оценка племенной ценности производящего состава по работоспособности потомства в верховом коневодстве спортивного направления	28
1.3 Новые подходы к селекции в коневодстве, основанные на молекулярно- генетических методах	37
1.4 Определение спортивной работоспособности лошади и подходы к ее оценке	40
1.5 Методики оценки спортивной работоспособности	46
1.5.1 Отечественные методики оценки спортивной работоспособности лошадей	46
1.5.2 Зарубежные подходы к оценке спортивной работоспособности лошадей	52
1.5.3 Методики косвенной оценки работоспособности	67
1.5.3.1 Испытания жеребцов-производителей	67
1.5.3.2 Испытания племенных кобыл.....	80
1.5.3.3 Дополнительные критерии оценки задатков работоспособности верховых лошадей спортивного направления	84
1.5.3.4 Испытания молодняка как часть системы племенной работы	86
2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА.....	95
3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.....	104
3.1 Разработка методики оценки работоспособности молодняка верховых пород спортивного направления	104
3.1.1 Анализ современного состояния систем оценки молодняка	106
3.1.2 Результаты апробации собственной методики оценки спортивных задатков молодняка	117

3.1.3 Сравнение результатов оценки с системой оценки молодняка верховых пород в Республике Беларусь	141
3.1.4 Характеристика результативности выступлений в спорте лошадей, оцененных на тестах в молодом возрасте	145
3.1.5 Разработка шкалы оценки работоспособности молодняка русской верховой породы по результатам предложенной системы испытаний	148
3.1.6 Обсуждение перспектив внедрения системы тестирования молодняка верховых пород	151
3.2 Оценка племенной ценности лошадей по результатам испытаний (оценка по фенотипу и качеству потомства)	158
3.2.1 Оценка лошадей по собственной работоспособности по результатам испытаний	158
3.2.2 Оценка племенной ценности жеребцов-производителей по работоспособности потомства в тестах	169
3.3 Разработка системы оценки племенной ценности по результатам выступлений в конном спорте	176
3.3.1 Обоснование подходов к оценке фенотипа по работоспособности в конном спорте	176
3.3.2 Оценка спортивной работоспособности и племенной ценности лошадей по результатам выступления в выездке	182
3.3.3 Оценка спортивной работоспособности лошадей по работоспособности в соревнованиях по преодолению препятствий	201
3.3.4 Методические аспекты ежегодной оценки работоспособности и обобщение результатов	218
3.4 Оценка жеребцов-производителей по качеству потомства по результатам выступлений потомства в конном спорте на примере русской верховой породы	230
3.4.1 Методологические подходы к оценке производителей	230
3.4.2 Оценка племенной ценности жеребцов по результатам выступлений потомства в спорте	233

3.4.3 Оценка племенной ценности жеребцов-производителей методом наилучших линейных несмещенных моделей (best linear unbiased prediction, BLUP).....	241
3.5 Использование цифровых инструментов в селекционном процессе.....	258
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	268
Предложения производству.....	271
Перспективы продолжения исследований.....	271
Список литературы	273
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	312

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации, утвержденная Указом Президента от 21 января 2020 г. № 20, относит обеспечение независимости отечественного животноводства от импорта племенной продукции к числу приоритетных задач. В Федеральной научно-технической программе развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы критически важной задачей названо создание собственных высокопродуктивных генотипов животных, что невозможно без совершенствования систем оценки хозяйственно-полезных признаков (Калашников В.В. и др., 2022; Калашников В.В. и др., 2023; Улыбина Л.В., 2025). Федеральный проект «Селекционная и генетическая независимость АПК» обозначает в качестве приоритетного направления совершенствование систем оценки хозяйственно-полезных признаков тех видов животных, для которых научно обоснованные методики прогнозирования племенной ценности пока отсутствуют. Однако реализация этой задачи в коневодстве столкнулась с системным кризисом. По данным ВНИИ коневодства, к 2022 г. численность лошадей в Российской Федерации составила лишь 49,6% от уровня 1991 года, а количество зарегистрированных маток заводских пород уменьшилось в 13 раз – с 44 500 до 3 438 голов (Калашников В.В., Зайцев А.М., Лебедева Л.Ф., 2024a,b). В ряде пород – траккененской, ганноверской, буденновской, донской, терской – число маток не превышает 100–150 голов, что делает плановое чистопородное разведение практически невозможным (Калашников В.В. и др., 2022).

Накануне геополитических изменений, в 2021 году, импорт лошадей в денежном выражении достиг 7,1 млн долларов США (Политова М.А., 2024a), более чем в два раза превысив экспорт, в то время как еще в 2019 году отрасль располагала перспективами наращивания экспорта (Политова М.А., Демин В.А., 2019a).

Интенсификация селекции по работоспособности является наиболее острой проблемой, стоящей перед хозяйствами, занимающимися разведением верховых пород спортивного направления: основными потребителями их продукции

являются конноспортивные организации, которые на протяжении последних тридцати лет в значительной степени ориентировались на импорт (Киборт М.И., 2020; Киборт М. И., Николаева А. А., Филиппова Н. Ю., 2022). Традиционно низкий уровень интеграции между коннозаводчиками, спортивными организациями и спортсменами, который ставил отечественную отрасль в зависимость от западноевропейского коннозаводства, в условиях разрыва связей с зарубежными поставщиками привел к дефициту спортивных лошадей на внутреннем рынке. Однако проблема не исчерпывается количественными показателями: снижение доли отечественных лошадей среди выступающих в зачетах для молодых лошадей с 80,9% в возрасте 4 лет до 62,2% в возрасте 6 лет (Дорофеева А.В., Головина Т.Н., 2025), свидетельствует также о низкой конкурентоспособности отечественного поголовья на этапе перехода к взрослому спорту.

В данных условиях ключевым инструментом повышения конкурентоспособности отечественного поголовья для достижения генетической независимости становится не экстенсивное наращивание численности, а интенсификация селекции через совершенствование оценки племенной ценности. Российское законодательство и законодательство Евразийского экономического сообщества в сфере племенного животноводства предусматривают оценку племенной ценности всех животных, участвующих в воспроизводстве, и предполагает определение уровня генетического потенциала и его влияния на хозяйственно-полезные признаки потомства (2020). Эти нормы закреплены в Федеральном законе «О племенном животноводстве» (2024). В коневодстве преобладающим методом определения племенной ценности является бонитировка – комплексная оценка животных по отдельным признакам с отнесением к той или иной дискретной категории, в то время как в других направлениях животноводства (молочное и мясное скотоводство, свиноводство) разработаны и внедрены методы количественной генетики, позволяющие прогнозировать племенную ценность животных и предусматривающие оценку животного в сравнении с популяцией в ее современном состоянии и прогнозирование результатов его использования.

Наибольшую методическую сложность при комплексной оценке лошадей (в т.ч. бонитировке) представляет оценка продуктивности (работоспособности) лошадей, относящихся к породам, не использующимся для получения мясной и молочной продукции: основной продукцией лошади является физическая работа, выполняемая в разной форме. Законодательством ЕАЭС закреплены нормы оценки продуктивности лошадей в гладких скачках, в рысистых испытаниях, в дистанционных пробегах и при перевозке грузов, в то время как для лошадей верховых пород спортивного направления, которое является одним из наиболее перспективных (Калашников В.В. и др., 2022; Калашников В.В. и др., 2023), методики оценки отсутствуют. Между тем, геополитические изменения, наряду с объективными сложностями, открывают новые возможности для отечественных коннозаводчиков, создавая предпосылки для расширения присутствия на рынках дружественных государств (стран БРИКС, ЕАЭС, Ближнего Востока и Юго-Восточной Азии), однако реализация этого потенциала невозможна без наличия научно обоснованных методик оценки племенной ценности, признаваемых на международном уровне. Предложенная методика оценки спортивных задатков молодняка верховых пород, разработанная в конце 1970-х годов в ответ на запросы практиков (Чебаевский В.Ф., 1965; Дорофеев В.Н., 1995; Дорофеев В. Н., Дорофеева Н. В., Матвиенко А. П., 2006; Дорофеев В.Н., Камзолов Б.В., 1979) и давшая существенное улучшение популяций основных пород (траккененская, ганноверская, русская верховая) (Сергиенко Г.Ф., 1987; Дорофеева Н.В, Дорофеев В.Н., 1997; Камбегов Б.Д. и др, 2009; Парфенов В.А. и др., 2000; Парфенов В. А., Политова М. А., 2006; Парфенов В. А., Коцуба А. М., Спицина Н. А., 2007 Политова М.А., 2002), с изменением экономических и организационных условий ведения сельского хозяйства потребовала пересмотра (Киборт М., 2020; Киборт М. И., Николаева А. А., Филиппова Н. Ю., 2021; Парфенов В., 2006). Данная ситуация прямо противоречит задачам ФНТП-2030 по внедрению методов ранней диагностики продуктивных качеств и совершенствованию племенной работы в условиях различных технологий производства.

Таким образом, возникла объективная необходимость научной разработки методик по взаимосвязанным направлениям: ранней оценки работоспособности молодняка верховых пород, позволяющей прогнозировать результативность в спорте, и оценки племенной ценности как самих животных, так и их родителей по работоспособности. Их последовательное внедрение в селекционный процесс обеспечит объективный отбор животных с высоким генетическим потенциалом и повышение работоспособности потомства, что позволит снизить зависимость российских спортсменов от импорта, обеспечив их конкурентоспособными лошадьми отечественной селекции, и сформировать устойчивый экономический интерес со стороны коннозаводческих хозяйств для расширения племенной базы. В связи с вышеизложенным разработка методики оценки и прогнозирования племенной ценности лошадей в породах спортивного направления сохраняет свою актуальность.

Степень разработанности темы. Наиболее разработанной тема выявления племенной ценности и расчета племенных индексов является в скотоводстве, в первую очередь молочного направления продуктивности. Нормативно-правовыми актами Евразийского экономического союза утверждены методики оценки племенной ценности крупного рогатого скота молочного направления продуктивности, мясного направления продуктивности, а также свиней. В зависимости от направления использования и организационно-экономической структуры были предложены различные индексы племенной ценности (EBV), которые позволяют прогнозировать эффект от использования животного в той или иной системе (Кузнецов В.М., 1995; Кузнецов В.М., 1998; Дуйшекеев О. Д., Шергазиев У. А., 2016; Калашников А.Е и др., 2020, 2022; Хайнацкий В.Ю., 2021).

При этом в странах с развитым мясным скотоводством (Австралия, Ирландия, ЮАР) индексы племенной ценности дифференцированы в зависимости от производственной системы: для чистопородных стад, для товарных стад с собственным ремонтом, для промышленного скрещивания на молочных фермах. Состав индекса (набор признаков и их весовые коэффициенты) определяется

целевым продуктом – возрастом убоя, массой туши, степенью мраморности (Горичев А.Л. и др.; Политова М.А. и др., 2025). Индексы могут выражаться в денежных единицах (Австралия, Ирландия) или в относительных величинах (Австрия) (Герасимов А.А. и др., 2025).

Методики оценки племенной ценности в коневодстве по результатам выступлений в спорте (Hassenstein C., Röhe R., Kalm E., 1998; Bruns E., 1981), и итогам испытаний молодых лошадей (Christmann L., 1996; Brockmann A., Bruns E., 2000) были разработаны и получили широкое распространение в Европе. В то же время единого подхода до настоящего времени сформулировано не было: так, в Нидерландах, Ирландии и Швеции в качестве параметра работоспособности учитывается пожизненная сумма выигрыша (Huizinga H. A., Van der Meij G. J. W., 1989; Quinn-Brady K. M., Hart D., Corbally A., 2013), тогда как во Франции, Дании и Бельгии во внимание принимается работоспособность, проявленная в отдельном выступлении (Ricard A., Chanu I., 2001; Vandenplas et al., 2013; Jönsson L. et al., 2014), что не позволяет напрямую сравнивать генетический потенциал животных из разных популяций. Кроме того, данные системы ориентированы на развитую инфраструктуру конного спорта и объединенные базы данных как по спорту, так и по родословным, что ограничивает их прямое применение в российских условиях. В Республике Беларусь предложена методика оценки племенной ценности лошадей ганноверской и тракененской пород по результатам испытаний молодняка (Герман Ю.И., Шейко И.П., 2017; Горбуков М.А. и др., 2018), разработан частный индекс по работоспособности на основании проверки природных задатков в испытаниях молодых лошадей.

В российской науке отдельные характеристики признаков спортивной работоспособности в российском коневодстве 21 века изучали Алексеева Е.И., Демин В.А., Дорофеева А.В., Киборт М.И., Науменко И.Б., Николаева А.А., Подобаева Н.В., Рябова Е.В., Самандеева Е. Г., Тарасова Н.В. и ряд других авторов. Однако указанные исследователи ограничились изучением отдельных факторов, определяющих спортивную работоспособность, а комплексной методики оценки

племенной ценности в верховом коневодстве спортивного направления, пригодной для практического применения в российском коневодстве, предложено не было.

Таким образом, при наличии значительного теоретического задела и накопленного практического опыта в зарубежном и отечественном коневодстве, задача разработки прикладной методики оценки и прогнозирования племенной ценности лошадей верховых пород спортивного направления, адаптированной к российским условиям, осталась нерешенной.

Цели и задачи исследования. Целью исследования явилась разработка научно-методических основ оценки племенной ценности по спортивной работоспособности и качеству потомства в условиях отечественного коневодства на примере русской верховой, буденновской и орловской рысистой пород.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести анализ отечественных и зарубежных методик оценки спортивной работоспособности лошадей и определить их ограничения в условиях Российской Федерации.
2. Разработать и апробировать методику оценки двигательных и прыжковых качеств молодняка в возрасте 2–4 лет, включающую систему тестирования, алгоритмы расчета и интерпретации результатов.
3. Обосновать прогностическую ценность ранних испытаний молодняка путем корреляционного анализа между результатами тестирования задатков молодняка и последующими спортивными достижениями во взрослом возрасте (в выездке и конкуре).
4. Сформировать базу данных, провести ретроспективный анализ реализованной спортивной работоспособности лошадей русской верховой, буденновской и орловской рысистой пород и разработать методику оценки спортивной работоспособности, адаптированную к российским условиям, и позволяющую стандартизировать результаты лошадей, выступающих в разном возрасте и на разных уровнях.

5. Разработать алгоритмы оценки фенотипа по спортивной работоспособности, рейтингов лошадей, предложить структуру базы данных для автоматизации расчета показателей племенной ценности, а также разработать научно обоснованные предложения по корректировке нормативно-правовой базы в части оценки спортивной работоспособности.

6. Разработать методику оценки племенной ценности жеребцов-производителей по качеству потомства с применением BLUP-моделей (Sire Model и Animal Model), учитывающих матрицу родства и ограниченное число потомков в условиях малочисленных популяций.

Научная новизна. В ходе проведения исследований впервые в отечественном коневодстве решены следующие вопросы:

- Разработана и апробирована новая методика фенотипической оценки двигательных и прыжковых качеств молодняка верховых пород спортивного направления в возрасте 2–4 лет, включающая интегральные индексы двигательных (ИДК) и прыжковых (ИПК) качеств, а также дифференцированные по возрасту и породам бонитировочные шкалы, позволяющие объективизировать отбор на ранних этапах селекционного процесса.

- Впервые на отечественном материале адаптирована и верифицирована методика применения скорректированного трансформированного ранга (КТР) для количественной оценки реализованной спортивной работоспособности лошадей в выездке и конкуре. Установлены закономерности возрастной и породной динамики КТР для русской верховой, буденновской и орловской рысистой пород, включая выявленные различия в возрастных профилях и структуре распределения по уровню работоспособности.

- Впервые в отечественном спортивном коневодстве применен метод BLUP (Sire Model и Animal Model) с включением матрицы родства A для прогноза племенной ценности (EBV) животных, адаптированный к условиям малочисленных популяций. В рамках методологии BLUP предложена спецификация Animal Model с фиксированными эффектами пола, сезона и

возрастной группы, а также с эффектом постоянной среды (PE), обеспечивающая разделение аддитивной генетической компоненты и средовых эффектов. На ее основе выполнена оценка племенной ценности 162 жеребцов-производителей русской верховой породы по качеству потомства в выездке.

- Разработаны алгоритмы расчета стандартизированной оценки фенотипа (СОФ) и рейтингов, а также предложены научно обоснованные изменения в нормативно-правовую базу (инструкция по бонитировке лошадей, правила испытаний молодняка), позволяющие осуществить переход от дискретных баллов к непрерывным показателям племенной ценности.

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость исследования заключается в развитии научно-методических основ оценки племенной ценности лошадей спортивного направления использования. В работе систематизированы и обобщены подходы к оценке спортивной работоспособности в разном возрасте – от испытаний молодняка до турнирных выступлений. Предложена методика ранней фенотипической оценки двигательных и прыжковых качеств молодняка, отвечающая современным организационно-экономическим условиям функционирования племенных предприятий. Разработана методика оценки реализованной спортивной работоспособности на основе скорректированного трансформированного ранга (КТР), позволяющая стандартизировать результаты соревнований. Впервые в отечественном спортивном коневодстве апробирован метод BLUP с включением полной матрицы родства для определения племенной ценности (EBV) жеребцов-производителей, а также спортивных лошадей и не стартовавших животных, что позволяет оценивать всех животных популяции. Разработанные алгоритмы расчета стандартизированной оценки фенотипа (СОФ) и рейтингов лошадей, а также предложенная структура базы данных создают теоретическую основу для автоматизации селекционного учета в коневодстве. Предложены научно обоснованные изменения в нормативно-правовую базу (инструкция по бонитировке лошадей, правила испытаний молодняка) в части перехода от

дискретных балльных оценок к непрерывным показателям племенной ценности.

Практическая значимость подтверждена справками о внедрении результатов научно-исследовательской работы: ООО «Частный конный завод «Веедерн» (Калининградская область), ООО «Городилово» (Республика Беларусь), КФХ «Фотина» (Московская область), ООО «Старожиловский конный завод» (Рязанская область), «Калининградского центра племенного животноводства», Ассоциации «Росплеконзавод»; научные разработки используются при реализации проекта Ассоциации «Росплеконзавод» «Орловский рысак в спорте» и проведении Дней спортивного коннозаводства в рамках международной выставки «Конная Россия».

Для автоматизации расчетов разработана программа «Эквалуатор», позволяющая рассчитывать индексы двигательных (ИДК) и прыжковых (ИПК) качеств молодняка, сопоставлять лошадей по уровню развития задатков и стандартизировать полученные показатели в шкалы стандартизированной оценки фенотипа для выездки – СОФ(В) и конкура – СОФ(К) с учетом возрастных и породных показателей. Для реализации задач исследования разработано техническое задание, произведена апробация и выполнено внедрение в практику баз данных «Результаты выступлений лошадей верховых пород в конном спорте», «Результаты оценки задатков молодняка лошадей верховых пород спортивного направления», а также платформы для централизованного племенного учета «Хромософт».

Разработанные методические подходы к оценке фенотипа и племенной ценности по работоспособности внедрены в практику работы Ассоциации заводчиков и владельцев лошадей русской верховой породы (Селекционный центр по породе, ПЖ-77 № 010797). Выполнена оценка племенной ценности 162 жеребцов-производителей по результатам выступлений потомства русской верховой породы в выездке, составлены рейтинги и определена племенная ценность спортивных лошадей. Данные оценки лошадей и жеребцов-производителей используются при проведении бонитировки и отслеживании генетических процессов в популяции.

Методология и методы исследования. Методология работы базируется на теоретических и научно-практических разработках отечественных и зарубежных исследователей в области селекции и разведения сельскохозяйственных животных. В ходе выполнения исследований применялись общепринятые методы научного познания: наблюдение, сравнение, анализ, обобщение, аналогия, системный подход, а также специальные зоотехнические методы (оценка работоспособности по результатам выступлений, бонитировка), статистические методы (вариационная статистика, корреляционный анализ), методы количественной генетики (BLUP с включением матрицы родства), методы математического моделирования и алгоритмизации, что позволило разработать программное обеспечение для автоматизации расчетов и обработки данных. Примененный комплексный подход позволил получить объективные результаты, на основании которых сформулированы научно обоснованные выводы и рекомендации производству.

Положения, выносимые на защиту:

1. Научно-методические основы ранней фенотипической оценки природных задатков молодняка пород спортивного направления (в возрасте 2-4 лет), включающие интегральные индексы двигательных (ИДК) и прыжковых качеств (ИПК), а также дифференцированные по возрасту и породам бонитировочные шкалы для лошадей русской верховой породы.

2. Адаптированная и верифицированная на отечественном материале методика скорректированного трансформированного ранга (КТР) для количественной оценки реализованной спортивной работоспособности в выездке и конкуре, а также установленные закономерности возрастной и породной динамики КТР (на примере русской верховой, буденновской и орловской рысистой пород).

3. Селекционно-генетические параметры спортивной работоспособности и разработанная на их основе многоуровневая система прогноза племенной ценности с применением BLUP-моделей (Sire Model и Animal Model), учитывающая матрицу родства и обеспечивающая ранжирование производителей и маточного поголовья.

4. Цифровая платформа централизованного зоотехнического учета; алгоритмы расчета стандартизированной оценки фенотипа (СОФ) и рейтингов лошадей; также научно обоснованные предложения по корректировке нормативно-правовой базы (Инструкция по бонитировке лошадей, Правила испытаний) в части перехода от дискретных баллов к непрерывным прогностическим показателям племенной ценности.

Степень достоверности и апробация результатов исследования. Достоверность научных положений, выводов и предложений производству обеспечена использованием результатов оценки генеральной совокупности животных нескольких пород (популяций), выступающих в конном спорте (выездка, конкур) на территории Российской Федерации; применении методов биометрической обработки экспериментальных данных с оценкой степени достоверности различий между животными разных генотипов с использованием современного программного обеспечения, а также апробацией методик в условиях ведущих племенных предприятий.

Основные положения диссертационной работы были доложены, обсуждены и положительно оценены на российских и международных научных и научно-практических конференциях и форумах, в частности: First International Conference on Agriculture Digitalization and Organic Production (Санкт-Петербург, 2021); Международная научная конференция профессорско-преподавательского состава, посвященная 175-летию со дня рождения К.А. Тимирязева (Москва, 2018); International Meeting of Hanoverian Society Germany (ФРГ, 2023); 27-я международная научно-практическая конференция «Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения» (2021); а также на всероссийских и отраслевых конференциях и форумах: «Коневодство и коннозаводство: обзор современного состояния и перспективы развития» (Санкт-Петербург, 2013); «Актуальные проблемы отечественного коневодства» (Санкт-Петербург, 2021); «Отечественное коневодство на пути к импортозамещению» (Москва, 2023); «Российскому спорту – достойную лошадь» (Москва, 2024);

«Перспективы производства лошадей для отечественного конного спорта» (Москва, 2024); III Всероссийский форум «Профи-Трот» (Москва, 2024); «Репродукция в спортивном коневодстве. Состояние и перспективы развития» (МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, Москва, 2026).

Публикация результатов исследований. В общей сложности автором опубликованы 283 научные работы, в том числе по материалам исследований, легших в основу диссертации - 64 работ, из них 29 – в изданиях, входящих в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук и доктора наук». 1 – в издании, индексируемом в международной базе WoS, 18 – в других научных изданиях (в том числе материалах международных и всероссийских конференций), 6 учебных пособий, 3 монографии. Получены свидетельства о регистрации базы данных: «Результаты выступлений лошадей верховых пород в конном спорте» RU 2026622887; «Результаты оценки задатков молодняка лошадей верховых пород спортивного направления» RU 2026621809; свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2026687157 «Эквалуатор: система расчета индексов двигательных и прыжковых качеств молодых лошадей с нормированием по возрасту и породе», а также 3 свидетельства о регистрации в качестве ноу-хау результата интеллектуальной деятельности: «Способ оценки прыжковых качеств лошадей верховых пород» (2025028), «Способ оценки двигательных качеств лошадей верховых пород» (2023031), «Способ оценки спортивной работоспособности лошадей по результатам выступлений в конном спорте» (2023030).

Личный вклад автора. Автор провел обзор литературы по теме диссертации и анализ современного состояния проблемы, определил цели и задачи исследования, разработал программу исследований и определил методы ее реализации. С 2005 года при личном участии автора разрабатывалась и была внедрена в практику отечественного коневодства новая система тестирования

здатков молодых лошадей. Автор лично предложил методику оценки спортивной работоспособности в конкуре и выездке (с 2021 г. по настоящее время) и троеборье (с 2024 г. по настоящее время), которая используется для составления рейтинга лошадей, производителей и коневодческих предприятий в рамках проекта ассоциации «Росплеконзавод» «Орловский рысак в спорте». В ходе исследования автором участвовал в разработке технического задания для создания цифровой платформы централизованного учета и документирования зоотехнических и ветеринарных мероприятий в коневодстве, которая служит в качестве единой базы централизованного учета по русской верховой породе. При участии автора платформа была подготовлена для практического использования и запущена в эксплуатацию, что позволило обеспечить выгрузку файлов родства для последующего использования в линейных статистических моделях.

Автором лично проведен анализ и интерпретация результатов спортивных выступлений лошадей ряда пород в классическом конном спорте. Оценка результатов выступлений лошадей буденновской породы проведена совместно с В.А. Деминым (ФГОУ ВПО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева), лошадей верховых пород белорусской селекции – с Рудак А.Н. (РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству»). Печатные работы по теме диссертации подготовлены самостоятельно и в соавторстве.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, обзора литературы, описания материалов и методов исследований, результатов собственных исследований и их обсуждения, выводов, предложений производству и перспективы дальнейшей разработки темы исследования, списка литературы и приложений. Работа изложена на 347 страницах компьютерного текста, содержит 123 таблицы, 29 рисунков, 44 приложения. Список используемой литературы включает 324 источника, в том числе 160 иностранных авторов.

1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Общие подходы к оценке племенной ценности в животноводстве

Племенная работа с породами и популяциями животных предполагает оценку племенной ценности отдельных особей с целью определения соответствия данного животного задачам селекционного процесса на настоящем этапе развития группы. В более широком смысле под племенной ценностью понимается уровень генетического потенциала животного и его влияние на хозяйственно-полезные признаки потомства, определяющие ценность его использования в племенной работе. Оценка племенной ценности по родословной является одним из самых старых подходов к селекции в коневодстве. У народов Ближнего и Среднего Востока информация о происхождении лошадей, их достоинствах и ценности для разведения передавалась устно. На новый уровень этот метод вышел в XVIII веке в Англии, где была выведена чистокровная верховая порода и зародилась культура скакового спорта. Накопленный практический опыт о стойкости передачи показателей работоспособности по наследству мотивировал к пересмотру системы ведения записей, и уже в 1793 году был издан первый том племенной книги (или, как принято называть в коневодстве, студбука), в которую были внесены записи о лошадях с 1660 года.

Современные племенные книги и их цифровые варианты кроме информации о родословной содержат информацию о фенотипах (оценки типа, экстерьера, работоспособности). Однако технически прогнозирование показателей потомства на основании сведений о фенотипе внесенного в племенную книгу предка становится возможным только при введении поправки на уровень наследуемости признака, поэтому при расчете племенной ценности используется показатель коэффициента наследуемости, который характеризует долю наследственной обусловленности признака.

Большинство селекционируемых признаков в коневодстве отличается достаточно невысокой наследуемостью: считается, что коэффициент наследуемости показателей работоспособности находится в диапазоне от 0,05 до

0,40 (Камбегов Б.Д. и др., 2009; Науменко И.Б., 2023; Aldridge B. L. I. et al., 2000; Bade B., 1974; Becker A.-C., Stock K. F., Distl O., 2011; Kalm E., Hassenstein C., Röhe R., 1999; Janssens S., Geysen D., Vandeputte W., 1997; Jaitner J., Reinhardt F., 2003; Posta J. et al., 2010; Yazdi M. et al., 2002; Bartolomé E. Et al., 2013; Novotna A., 2016; Schubertová Z., Candrák J., Rolinec M., 2016; Seierø T., Mark T., Jönsson L., 2016; Viklund Å. G., Blom Y., Eriksson S., 2025; Arias K. D., Cervantes I., Gutiérrez J. P., 2022; Lührs-Behnke H., 2005, Langlois B., 1986). Статистические методы и в первую очередь метод наилучших линейных несмещенных моделей BLUP позволяет учесть в расчетах прогнозируемой племенной ценности сведения не только о родителях, но и о предках второго и третьего ряда родословной, а также о боковых родственниках через матрицу родства, что повышает точность оценки (Hagger C., Dempfle L., 1982; Haberland A. et al., 2012; Bruns E., Ricard A., Koenen E. P. C., 2004; Doyle J., 2022a, 2022b; Furre S., 2014; Perdomo-González D. Et al., 2022; Кузнецов В.М., 1995; Lührs-Behnke H., 2005).

Практическая работа в племенном животноводстве базируется на комбинированной селекции, когда отбор в производящий состав (селекция) осуществляется на основании информации о родословной и соответственно хозяйственно-полезных качествах родственников животного и сведений о его собственной продуктивности (фенотипе) животного.

Определение племенной ценности особенно важно при оценке племенного состава по качеству потомства, но для большинства видов сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот молочного и мясного направления, лошади) это возможно лишь в достаточно позднем возрасте, что обусловлено длинным генерационным интервалом, что ведет к замедленному темпу селекции. Поэтому селекционеры разрабатывают методику ускоренной оценки. Так, в молочном скотоводстве был разработан метод оценки дочерей за укороченную лактацию, работы по этой тематике появились еще в 70-е годы прошлого века (Смолянинов М.А. и др., 1978), тема остается актуальной и в настоящее время (Дуйшекеев О. Д., Шергазиев У. А., 2016; Прохоренко П.Н. и др., 2009), а в коневодстве были

внедрены испытания молодняка в раннем возрасте (Дорофеев В.Н., 1995, Дорофеева Н.В., Дорофеев В.Н., 1997; Камбегов Б.Д. и др., 2009; Парфенов В. А., Исаенко Н. П., Политова М. А., 2000; Камзолов Б.В., 2002; Чебаевский В.Ф., 1965).

Классическим методом определения племенной ценности животных-производителей является метод сравнения дочерей со сверстницами, прежде всего внедренный в молочном скотоводстве. Предложенный В.Е. Альтшуллером и Н.П. Сухановым еще в 30-е годы прошлого века (1935) метод предполагал, что продуктивность дочерей быка сравнивалась с продуктивностью лактировавших в сходных условиях сверстниц, а индекс племенной ценности (EBV_{cc}) производителя оценивался по формуле:

$$EBV_{cc} = 2b \times \frac{\sum(D-C)}{n} \quad (1)$$

где (D – C) – разность между продуктивностью дочерей быка (D) и продуктивностью их сверстниц (C), n – число дочерей производителя, n_c – число сверстниц дочерей быка; w – число эффективных дочерей; h² – коэффициент наследуемости. Коэффициент b рассчитывается по формуле (Кузнецов В.М., 1995).

$$b = \frac{w}{w+k} \quad (2)$$

$$k = \frac{4-h^2}{h^2} \quad (3)$$

$$w = \frac{n_c \times n}{n_c} \quad (4)$$

В упрощенной форме, без учета коэффициента наследуемости, этот метод предложен для оценки производящего состава в коневодстве учеными Республики Беларусь (Горбуков М.А. и др., 2018). При этом абсолютная племенная ценность жеребца-производителя по качеству его потомства, измеряемая в тех же единицах, что и сам хозяйственно-полезный признак, рассчитывается по формуле:

$$АПЦ_{жс} = \frac{\sum[(\bar{x}_i - \bar{y}_i) \times w_i]}{\sum w_i} \quad (5)$$

где $\bar{x}_i - \bar{y}_i$ – разность между показателями оценки дочерей и сверстниц жеребца в i-

том хозяйстве; количество эффективных дочерей жеребца-производителя в i -том хозяйстве.

Относительная племенная ценность жеребца-производителя рассчитывается на основании АПЦ (формула 5) по формуле:

$$\text{ОПЦ}_{\text{ж}} = \frac{\text{АПЦ}_{\text{ж}} + B}{B} \quad (6)$$

где B – средний показатель по популяции. В данном случае не учитывается коэффициент наследуемости внутри оцениваемой популяции.

Основным преимуществом метода сравнения потомков со сверстниками является его практическая простота и наглядность, к числу недостатков относится недооценка средовых влияний, в том числе условий конкретного года и хозяйства, что может приводить к смещению оценок племенной ценности производителей (Кузнецов В.М., 1995; Иванов В. А., Попов Н. А., Марзанов Н. С., 2016). В то же время Кузнецов В.М. (1998) поясняет, что несмещенные оценки при использовании этого метода обеспечиваются при условии происхождения всех оцениваемых быков (производителей) из одной популяции и при отсутствии в популяции генетического тренда (отсутствие селекции). Эти требования в значительной степени отвечает подходам к селекции по спортивной работоспособности в большинстве отечественных пород лошадей, где популяция производителей относительно невелика, и интенсивность селекции ниже, чем в молочном скотоводстве (Иванов В. А., Попов Н. А., Марзанов Н. С., 2016; Халилов Р. А., Королева Г. В., Шемарыкин А. Е., 2021; Сулейманов О. И., Обыденова Н. А., 2021).

Отбор в коневодстве проводится комплексно, по целому ряду признаков, взаимосвязи между которыми не всегда бывают положительными. Поэтому одновременная селекция по нескольким хозяйственно-полезным признакам зачастую не является эффективной. Для прогнозирования эффекта селекции при отборе по комплексу признаков предложены методики расчета комплексных селекционных индексов (Hazel L.N., 1943), которые нашли широкое распространение в животноводстве (Каспирович Д. А., Дойлидов В. А., Волкова Е. М. и др., 2024; Якимов Ф. Д., Романова Е. А., Петрова А. В., 2024; Герасимов А.А.

и др., 2025; Cole J.B.. 2025; Nazari-Ghadikolaie A. et al., 2023; Мельникова Е.Е, 2016; Савинов А. В., Храмченко Н. М., Контэ А. Ф., 2025; Рахимов А. М. и др., 2021) и как показывают исследования ряда отечественных и зарубежных авторов, позволяют увеличить эффективность селекции

Расчет селекционных индексов предполагает учет параметров популяции (популяционное среднее, среднеквадратическое отклонение), коэффициентов наследуемости отдельных параметров отбора и экономических (относительных) весовых коэффициентов отдельных признаков в конечном (комплексном) индексе. Этот подход успешно реализуется в молочном скотоводстве (Якимов Ф. Д., Романова Е. А., Петрова А. В., 2024; Зубенко Э. В., Егиазарян А. В., Михайлов Д. В., 2025), мясном скотоводстве (Хайнацкий В.Ю., 2021; McNHugh N. et al., 2014; Герасимов А.А. и др., 2025; Политова М.А. и др.; Горичев А.Л. и др., 2026), свиноводстве (Каспирович Д. А., Дойлидов В. А., Волкова Е. М., 2024; Суслина Е.Н. и др., 2019), овцеводстве (Катков К.А., 2020) и закреплён в законодательстве ЕАЭС (Решение коллегии №149 «Об утверждении методик оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных в государствах – членах Евразийского экономического союза», 2020). Методики определения индекса «интегрированной» (комплексной) в верховом коневодстве спортивного направления разработаны в европейских странах (Christmann L., 1996; Lührs-Behnke H., Röhe R., Kalm E., 2002. 2006; Meinardus H., Bruns E., 1989; Velsen-Zerweck A., 1999).

Оценка племенной ценности животных по родословной может служить лишь исходной точкой при отборе в производящий состав. Появление баз данных, позволяющих накапливать, обрабатывать и анализировать сведения о фенотипах, положило начало разработке статистических методов определения племенной ценности, в том числе в коневодстве (Christmann L, 1996; Lührs-Behnke H., 2002; Goulas E., 2023). Рассчитав показатели наследуемости признака в популяции, можно определить племенную ценность отдельного животного в общем виде по уравнению:

$$\text{ПЦ} = h^2 \times (\text{Пж} - \overline{\text{Пп}}) \quad (7)$$

где h^2 – коэффициент наследуемости, а Пж, Пп – характеристика уровня развития признака у животного и в среднем по популяции (группе).

Сходный метод был утвержден в Зоотехнических правилах по определению продуктивности племенных животных и определению племенной ценности животных, утвержденных Постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь (17.05.2012 г.) для крупного рогатого скота, а также в разработанной специалистами РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» системе оценки племенной (генетической) ценности разводимых в республике пород лошадей (Горбуков М.А. и др., 2018). Ими предложен также комплексный индекс племенной ценности, учитывающий частные индексы по всем селекционируемым (оцениваемым при бонитировке) признакам.

Индекс племенной ценности особи по отдельным показателям (Ип) рассчитывается с учетом ее собственной оценки по работоспособности (Пж), коэффициента наследуемости (h^2) и среднего уровня развития признака в породе (популяции) (Пп) и представляется в стандартизированной форме.

$$\text{Ип} = h^2 \times \frac{\text{Пж} - \overline{\text{Пп}}}{\overline{\text{Пп}}} \times 100 + 100 \quad (8)$$

В то время как определение частных индексов по промерам, оценке типа и экстерьера не представляет значительной сложности, частный индекс по работоспособности в российской популяции верховых пород спортивного направления до сих пор предложен не был.

Современным стандартом для расчета племенной ценности в животноводстве является метод BLUP (best linear unbiased prediction – наилучший линейный несмещенный прогноз), предложенный Ч. Хендерсоном в 1973 г. (Henderson C.R., 1984). Процедура генетической оценки животных с использованием этого статистического метода позволяет одновременно учитывать все включенные в модель средовые факторы, а также использовать дополнительную информацию о родственниках через матрицу родства и т.п. (Кузнецов В.М., 1995, Mrode R., 2014;

Мельникова Е. Е., Янчуков И. Н., Зиновьева Н. А., Харитонов С. Н., 2016). В коневодстве этот метод нашел широкое применение в большинстве европейских стран (Hagger C., Dempfle L., 1982; Meinardus H., Bruns E., 1989; Christmann L., 1996; Lührs-Behnke H., 2002; Tavernier A., 1988; Welker V., 2019; Sánchez Guerrero M.J. et al, 2014). Благодаря широкому внедрению процедур автоматического сбора, информация о хозяйственно-полезных качествах накапливается уже с середины 1970-х годов. Это позволяет ученым оперировать большими массивами данных и получать прогнозы высокой точности. Так, при разработке системы оценки племенной ценности животных на основании результатов бонитировки и испытаний кобыл на примере ганноверской популяции, Л. Кристманн (Christmann L., 1996) обрабатывал 5,3 тысячи записей о бонитировках кобыл, более 4,3 тыс. записей о результатах однодневных испытаний и 0,9 тыс. записей о стационарных испытаниях кобыл. Французские селекционеры спортивных лошадей учитывают до 50 тыс. записей об отдельных выступлениях в год (Pieramati C. et al., 2013).

При работе с достаточно малочисленными популяциями отечественных верховых пород ученым приходится иметь дело с кратно меньшими числами. Следует отметить, что и зарубежные ученые установили достаточно высокие уровни корреляции между результатами оценки методом сравнения со сверстницами и методом BLUP, отметив, что при использовании метода BLUP точность оценки повышается на 2–5% (Hagger C., Dempfle L., 1982). Сопоставляя методы, отечественные авторы отмечали, что свойства BLUP в наибольшей степени реализовываются при оценке быков по данным массового учета молочной продуктивности (Кузнецов В.М., 1995).

Особенностью оценок племенной ценности (EBV) является их расчет в абсолютных величинах. Для удобства использования их переводят в более доступную для восприятия форму, в т.ч. методом трансформирования или стандартизации путем соотнесения с заданным средним и стандартным отклонением, которые позволяют перевести абсолютные значения признаков в единый масштаб измерения, т.е. в относительные величины, что является

предпосылкой для включения отдельных оценок (частных estimated breeding value, EBV) в комплексный селекционный индекс. Предложено несколько способов трансформирования значений селекционируемых признаков в относительные единицы. Так, в птицеводстве используются следующие варианты (Грихина Н. В., Лобанов К. Н., Сушков В. С., 2016; Кочиш И.И., 1992):

1. $X_i:X_{\text{ср}}$. – отношение показателей признака особи к средней величине признака у сверстниц по партии или линии. Птицу, получившую в породе относительную оценку больше 1, отбирают для воспроизводства.

2. Метод пробита (P) – относительная величина признака, выражающаяся в единицах стандартного отклонения: селекционируемые показатели птицы переводят в относительные величины по формуле:

$$P = \frac{X_i - X_{\text{ср}}}{\sigma} + 5 \quad (9)$$

где X_i – значение селекционируемого признака у оцениваемой особи; $X_{\text{ср}}$ – среднее значение признака у сверстниц одной партии, линии; σ – среднеквадратическое отклонение признака по популяции сверстниц; 5 – величина для превращения всех отрицательных значений в положительные.

Как указывает Федин Г.И. (2014), для расчета методом BLUP специалистами ООО «СЕЛИКОМ» была разработана десятибалльная методика нормирования племенной ценности количественных признаков продуктивности. Отсчет в баллах при этом ведется по шкале от 0 до 9, в связи с чем баллы, присваиваемые животным в данной системе, называются «девбаллами», минимальный и максимальный баллы привязываются к двум крайним числовым показателям (соответствуют наименьшей и наибольшей племенной ценности признака), а сигме (стандартному отклонению) соответствует 3 балла: балл, равный 3, будет соответствовать среднему по стаду (Федин Г.И., 2014; Суслина Е.Н. и др., 2019). Такой метод нормирования позволяет сравнивать между собой количественные показатели, измеряемые в различных единицах измерения (например, головы, кг, дни, см).

В методе стандартизации, которым пользуются иностранные программы для

расчета BLUP-индексов, 100 пунктов соответствует среднему арифметическому значению по оцененной популяции, а значение стандартного отклонения приравнивается к 20 пунктам BLUP индекса (Новиков А.А., 2018; Christmann L., 1996).

Возможности современной молекулярной биологии открыли еще одно направление определения племенной ценности – геномную селекцию, базирующуюся на оценке по генотипу и учете многочисленных выявленных взаимосвязей в референсной популяции между генотипами в отдельных точках генома (однонуклеотидный полиморфизм, SNP) и наблюдаемыми фенотипами, которые позволяют на основании генотипирования отдельного животного достаточно точно прогнозировать его племенную ценность даже в раннем возрасте (Калашников А.Е. и др., 2020; Nazari-Ghadikoalei A., 2025; Haberland A. и др., 2012; Philipsson J., 2011). Однако обязательным условием для успешного внедрения геномной селекции является достоверный и полный учет фенотипических показателей (создание т.н. референсной популяции).

Комплексные индексы племенной ценности, вне зависимости от методов их расчета, в значительной степени определяются условиями ведения хозяйственной деятельности. Как отмечает Наурызбаев М.К. с соавторами (2025), экономические индексы являются производными величинами от первичных селекционных индексов, но их внедрение сразу сталкивается с рядом проблем, в частности, «прямая экономическая оценка в общем случае представляет собой баланс прибыли и затрат. В приложении к животноводству важно оценить затраты, а не прибыль, поскольку возможная прибыль сильно зависит от конъюнктуры рынка, сезонных условий, если речь идет о пастбищных животных – факторы, которые будут сказываться на протяжении длительного времени уже после того, как будет рассчитан экономический прогноз. По этой причине затратная часть является достаточно предсказуемой частью оценки экономики выращивания животного, а доходную часть правильнее будет выражать через оценку продуктивного выхода без его монетизации». Этот методологический подход требует наличия

детализированных данных о затратах, которые в большинстве отечественных хозяйств либо не собираются, либо собираются по разным методикам, что делает их несопоставимыми (Басалаева Е. В., Политова М. А., 2025).

В этом контексте представляет интерес опыт стран с развитым мясным скотоводством по определению индексов племенной ценности быков, использующихся в товарных стадах. В Австралии для этих целей внедрен программный комплекс BreedObject, рассчитывающий около 30 индексов. Например, для быков герефордской породы, применяемых в товарном скрещивании, используется индекс Northern Baldy Terminal Index (NBTI), где наибольший удельный вес имеет легкость отела (48%) и живая масса приплода в 600 дней (18%).

В Новой Зеландии для аналогичных целей рассчитываются индексы с учетом использования быков в товарных стадах молочного направления. Политова М.А., Костюк Р.В. соавторами (2025) отмечают, что «разработке индексов племенной ценности предшествует ... оценка влияния каждого учитываемого показателя на конечную прибыль и рассчитывается экономический эффект от улучшения каждого признака и коррелированных реакций, ожидаемых от выбора по связанным EBV».

В этом контексте расчет экономических весов отдельных признаков в комплексном показателе племенной ценности в коневодстве представляет существенную сложность, поскольку сбор достоверной информации о хозяйственной деятельности хозяйств осложнен отсутствием единой методики учета затрат на производство лошади, в то время как «методика бухгалтерского учета затрат на производство лошади вообще, и спортивной лошади в частности, обладает столь существенными недостатками» (Политова М.А., Басалаева, 2025а).

Кроме того, отсутствие достоверной информации о рыночных ценах на продукцию коневодства вынуждает обращаться к альтернативным методам, в частности, к методу «желаемого генетического прогресса» (Desired Genetic Gain), базирующегося на алгоритмах Пешека-Бейкера (Pesek J., Baker R.J., 1969), который уже проходит апробацию в российском мясном скотоводстве (Горичев А.Л., 2026).

Метод позволяет рассчитывать весовые коэффициенты без использования стоимостных показателей, основываясь исключительно на заданных биологических целях селекции и матрице генетических ковариаций.

Следует отметить, что индексы племенной ценности не во всех случаях могут быть просто истолкованы отдельным субъектом племенной деятельности, особенно в тех отраслях, где преобладает мелкотоварное производство. Наурызбаев М. (2025) с соавторами отмечают «существенный разрыв в понимании смысла индексных оценок между специалистами и конечными пользователями: на уровне фермеров индексы часто воспринимаются как прямой прогноз продуктивности или потенциальной прибыли, тогда как на самом деле BLUP-оценки являются математическим ранжированием передающей способности животного в пределах популяции». Поэтому для облегчения подбора производителя в странах, где преобладают небольшие товарные фермы, составляются также рейтинги производителей по тем или иным показателям (например, по молочной продуктивности дочерей, откормочным качествам потомства и т.п.).

Таким образом, в мировой практике животноводства разработан широкий спектр методов оценки племенной ценности – от простых (сравнение со сверстниками) до сложных (BLUP, геномная селекция). В скотоводстве, свиноводстве и птицеводстве эти методы успешно реализованы и закреплены нормативно.

1.2 Оценка племенной ценности производящего состава по работоспособности потомства в верховом коневодстве спортивного направления

Длинный генерационный интервал, малочисленность поголовья большинства пород лошадей существенно затрудняют определение племенной ценности животных производящего состава в коневодстве. С учетом значительного влияния производителей на породу вследствие многочисленности их потомства племенные объединения разных стран большее внимание уделяют оценке племенной ценности жеребцов. Одним из косвенных, но наглядных для товарных

хозяйств и племенных репродукторов методов определения ценности жеребца с точки зрения перспективности его использования, в т.ч. для реализации потомства, является место в рейтингах производителей. В верховом коневодстве спортивного направления наиболее значимым является рейтинг жеребцов, который ежегодно составляет Всемирная Федерация спортивного коннозаводства (WBFSH) отдельно по дисциплинам (выездка, конкур и троеборье). При этом при подведении итогов за сезон WBFSH принимает во внимание только потомков, выступающих на международном уровне, и потому результаты способны более надежно характеризовать только наследственность жеребцов старшего возраста (Brandtner N., 2024). Одновременно рейтинги лошадей решают задачу ранжирования также племенных объединений, что стимулирует конкуренцию (Политова М.А., 2000).

Собственные рейтинги публикует федерация конного спорта Германии, причем они рассчитываются отдельно по дисциплинам (Политова М.А., 2001; Политова М.А., 2006) и позволяет ранжировать не только лошадей, но и производителей.

Методика, предложенная Федерацией конного спорта ФРГ, осуществляющей методическое руководство деятельностью профильных племенных объединений, является наиболее детально проработанной, ее общий принцип отражен в наших работах (2019, 2021a). Еще в конце 90-х годов прошлого века был предложен показатель «интегрированная племенная ценность» (по сути, являющийся комплексным селекционным индексом), который характеризовала работоспособность лошадей в спорте на основе комплекса (Bruns E., 1981; Christmann L., 1996; Lühns-Behnke H., Röhe R., Kalm E., 2002).

Впоследствии единый комплексный показатель был заменен отдельными частными индексами, которые характеризуют наследственность жеребца по работоспособности его потомства, оцененного по результатам тестов для молодых лошадей, по работоспособности потомства непосредственно в конном спорте (раздельно по дисциплинам выездка и конкур), а также в международных турнирах, что закреплено в программах племенной работы, например, Ганноверского Союза

Германии (Hannoveraner Verband e.V., 2024). Законодательство Федеративной Республики Германии (Verordnung über die Leistungsprüfungen und die Zuchtwertfeststellung bei Pferden..., 2006) предполагает оценку племенной ценности лошадей по экстерьеру (с учетом направления использования) и показателям работоспособности, которые, в зависимости от целей разведения, подразделялись на следующие направления: по верховым качествам (выезженность, основные аллюры, прыжковые задатки); по скаковой/беговой работоспособности (генеральный гандикап, резвость, сумма выигрыша, занятые места); по работоспособности в экипаже (пригодность к работе в экипаже, шаг и рысь); по перемещению тяжестей (пригодность к работе в упряжи, сила тяги, основной аллюр – шаг). При этом указано, что определение племенной ценности должно производиться признанными и научно обоснованными методами с максимально возможным исключением факторов негенетической природы, иначе говоря, законодатели не регламентируют собственно испытания, оставляя это на усмотрение объединений племенных заводчиков.

Интегрированная оценка племенной ценности (ПЦ) основана на многопризнаковой модели животного (multiple-trait animal model), одновременно учитывающей информацию из тестов (испытаний) жеребцов, тестов кобыл, а также результатов соревнований спортивных лошадей. Комплексная ПЦ в индексной форме учитывает отдельные удельные веса (коэффициенты) частных индексов, которые устанавливаются племенной программой объединения коннозаводчиков. Перед публикацией индекс переводится в стандартизированную форму со средней в 100 пунктов и стандартным (среднеквадратичным) отклонением 20 (21, §1), таким образом индексы племенной ценности (EBV, расчетная племенная ценность) отражают относительную племенную ценность особи в сравнении со всей популяцией. Расчет отдельных индексов по заказу ФКС ФРГ осуществляет Институт Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung (vit) («Объединенные информационные системы») со штаб-квартирой в г. Ферден, Нижняя Саксония (Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung (vit), 2025).

Для расчетов индекса племенной ценности по спортивной работоспособности используются технические результаты выступлений лошадей в турнирах, скрупулезный сбор которых стал возможен благодаря внедрению системы TORIS (Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V., 2026): это бесплатный программный продукт, облегчающий организаторам турниров составление мастер-листов, стартовых протоколов и обеспечивает автоматический сбор технических результатов в едином формате и их аккумуляцию в Федерации. Федерация конного спорта ежегодно рассчитывает отдельно индексы по результатам выступлений потомства жеребцов в турнирах по конкуру и выездке, а также в соревнованиях для молодых лошадей по данным дисциплинам (Парфенов В. А., Политова М. А., 1999; Политова М., 2006а). Различия между этими разновидностями выступлений состоит в том, что в турнирах соревнуются спортсмены, а лошади являются их партнерами, а соревнования для молодых лошадей служат для оценки непосредственно природных задатков животных, в то время как всадник (берейтор) играет подчиненную роль (Flade J.E., 1984; Райссманн М., Политова М. А., 2004; Парфенов В. А., Политова М. А., 1999; Мизнер С., Путц М., Плева М., 2007).

Индексы племенной ценности ФКС ФРГ рассчитываются без учета происхождения и породы, то есть в сравнении участвуют все жеребцы, чье потомство стартует в Германии. Пересчет в стандартизированную форму (*relative breeding value, RBV*) облегчает восприятие и позволяет условно отнести жеребца к улучшателям (индекс выше 120), ухудшателям (ниже 80), и нейтральным (Christmann L., 1996; Schade W., 1996). Жеребец должен быть оценен не менее чем по пяти потомкам, а популяционные показатели (среднее, стандартное отклонение) постоянно пересчитываются, так в 2022 году были учитывались жеребцы 2007–2011 г. (для сравнения: отечественные инструкции по бонитировке предусматривали оценку не менее чем по 10 потомкам). Несмотря на техническую возможность расчета индексов каждого производителя, публикации подлежат только оценки, имеющие точность (надежность) не ниже 70%. Отдельно приводятся и частные

племенные индексы по испытаниям, в том числе по аллюрам, выездженности, прыжковым задаткам. До широкого круга субъектов племенного дела вычисленные индексы доводились через печатные сборники Федерации конного спорта, которые с 2008 года стали выходить на компакт-дисках, а с 2011 года – в онлайн-формате (Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V., 2024). В 2019 году Федерация конного спорта ФРГ ввела еще один индекс, который позволяет характеризовать наследственность жеребца по работоспособности потомства в турнирах международного уровня – по наивысшему достижению (наивысший достигнутый класс; Höchste Erreichte Klasse, НЕК), который по идеологии сопоставим с подходами, принятым отечественной инструкцией по бонитировке (Welker V. et al, 2018).

Германия является лидером по числу племенных организаций, осуществляющих практическое кураторство заводчиков лошадей верховых пород спортивного направления: из 86 ассоциаций, являющихся членами Всемирной федерации спортивного коннозаводства (WBFSH), 14 зарегистрированы в ФРГ (Holder-Vale K., Hart R., 2023). Самое крупное объединение коннозаводчиков Германии – Ганноверский союз (Hannoveraner Verband e.V.) с 1993 года начал разрабатывать собственную систему определения племенной ценности (Bade B. et al, 2016). Методические ее основы были заложены в диссертации Л. Кристманна (Christmann L., 1996).

Индексы ПЦ рассчитываются на основании оценок, выставленных во время бонитировок кобыл, при лицензировании жеребцов (т.н. керунгах от «kören» - отбирать), во время отборов лошадей на аукционы (таблица 1). Такой подход позволяет оценить племенную ценность производителей внутри собственной популяции. Результаты оценки лошадей, представленных на отбор для продажи через Ферденские аукционы (ок. около тысячи голов ежегодно) включаются в расчеты с 2002 года (Политова М.А., 2025а). Это делает возможным существенное расширение охвата поголовья, что повышает точность оценки и позволяет вовлечь более значительную часть племенного поголовья, не ограничиваясь только попавшими в турнирный спорт лошадьми или жеребцами-производителями.

Таблица 1 – Данные, используемые для расчета частных индексов племенной ценности по спортивной работоспособности лошадей Ганноверского союза (пер. из Bade В. и др., 2016)

Испытания кобыл, отбор лошадей на аукцион		Бонитировка кобыл Керунг жеребцов	
Индекс двигательных качеств	Индекс прыжковых качеств	Экстерьерный индекс	Индекс строения конечностей
Отдельные индексы			
Рысь	Стиль прыжка в шпрингартене	Голова	Передние ноги
Галоп		Шея	Задние ноги
Шаг	Мощность прыжка в шпрингартене	Холка–лопатка–грудь	Корректность выноса конечностей (шаг)
Выезженность		Рамка	
		Тип породы и пола	

Кроме того, чаще всего оценке подвергаются лошади одной возрастной категории (3–4 года), что улучшает их пригодность для сопоставления потомства жеребцов и делает оценку производителей более надежной. С 1999 года индексы племенной ценности основных жеребцов-производителей с графическим представлением публиковались в ежегодниках Ганноверского союза (Hanoveraner Jahrbuch Hengste), а с 2023 года было решено перевести публикацию данных исключительно в онлайн-формат в сети Интернет. Для удобства заводчиков публикуются также списки производителей с наивысшими индексами в выездке, конкуре, экстерьерных оценках в целом, качестве строения конечностей, результатах соревнований молодых лошадей и наивысшему достигнутому классу (раздельно по конкуру и выездке) – так называемые топ-листы жеребцов без внутреннего ранжирования, что отличает их от рейтингов собственно производителей (рисунок 1).

Второе по численности зарегистрированных лошадей племенное объединение в мире, регулирующее работу с верховыми породами спортивного направления использования, – Королевский студбук полукровных лошадей Нидерландов (KWPN). Этот союз заводчиков рассчитывает спортивные индексы племенных лошадей только в том случае, если они оценены по собственной

работоспособности, то генетическая племенная ценность на основании родословной не рассчитываются. При этом в закрытом разделе сайта союза, доступного только зарегистрированным пользователям, публикуются частные племенные индексы жеребцов по показателям потомства, оцениваемым на бонитировке, включая движения и прыжки (Kampman I., 2019). Несмотря на то, что на основании индексов формальный отбор не проводится, то есть низкий индекс по тому или иному признаку не ведет к ограничению допуска или запрету использования жеребца в разведении, эти параметры племенной ценности служат для владельцев кобыл обоснованием для принятия селекционных решений.

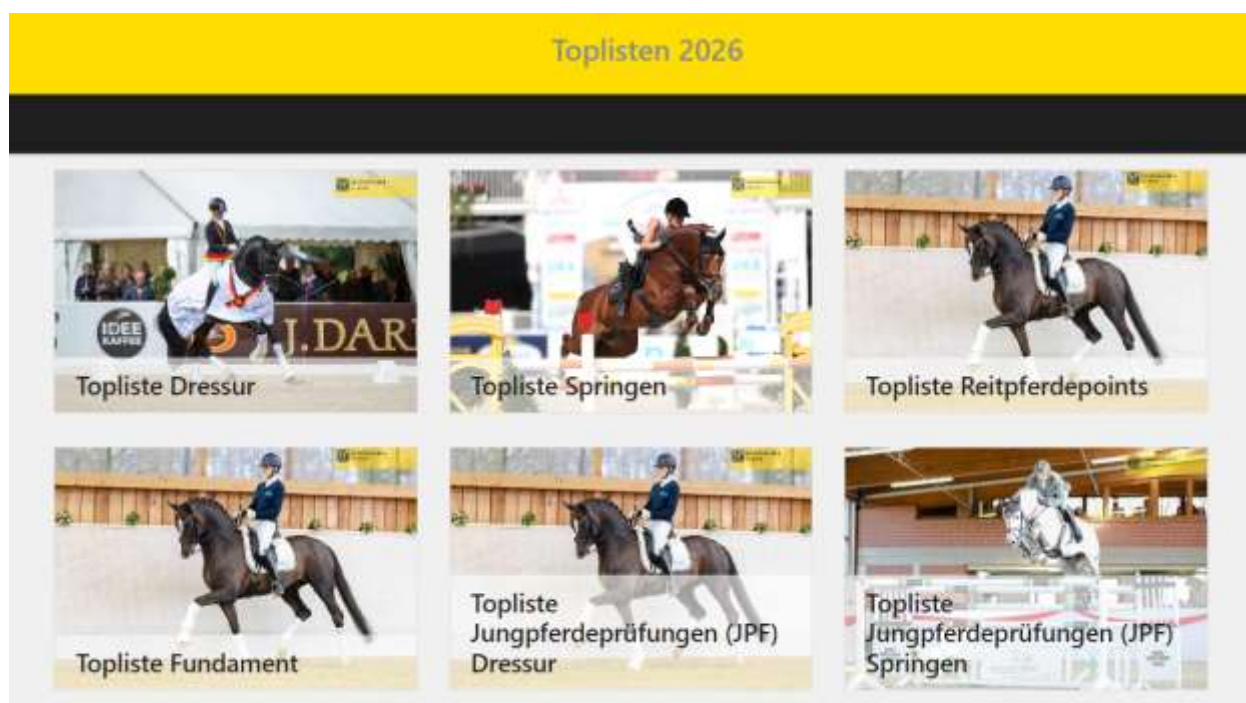


Рисунок 1 – Страница сайта с результатами оценки племенной ценности жеребцов по разным группам признаков, Hannoveraner Verband e.V.

С другой стороны, эти племенные индексы являются лишь статистической оценкой (прогнозом) наследственности племенного животного, а не точно измеренным показателем. Комплексная оценка племенной ценности в нынешнем виде учитывает данные самой лошади, ее предков, потомства и боковых родственников, а точность зависит от наследуемости признака и количества накопленных данных, иначе говоря, точность увеличивается с ростом накопленных данных по работоспособности, а, следовательно, с увеличением возраста

животного, и оптимум достигается сравнительно поздно – когда средний возраст жеребцов составляет 15,1 года. Французские заводчики, работу с которыми ведет племенной союз – Selle Francais, в своей деятельности используют две группы племенных индексов: один касается работоспособности самой лошади (performance index), который характеризует позицию лошади в популяции по тому или иному признаку с поправкой на ряд внешних факторов (например, ее возраст), второй – племенной индекс (breeding index) рассчитывается методом BLUP с учетом информации о работоспособности многочисленных родственников и корректировкой на факторы внешней среды. При этом племенная ценность жеребенка определяется как полусумма племенных индексов родителей (Duffy K., Sabbagh M., 2018; Ricard A., Legarra A., 2010). Сводная характеристика индексов племенной ценности, рассчитываемых для жеребцов-производителей верховых пород спортивного направления, представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Обзор индексов племенной ценности, публикуемых зарубежными племенными организациями (по: Doyle J.L. et al., 2022a, 2022b)

Племенное объединение (порода)	Конкур	Выездка	Троеборье	Экстерьер	Испытания
Ирландская спортивная, ISH; Бельгийская полукровная, BWP	X				
Голштинская, ганноверская, траккененская (ФРГ)				X	X
Общегерманская (ФРГ)	X	X			X
Шотландская спортивная, SSH	X	X	X		
Шведская полукровная, SWB; Датская полукровная, DWB; Голландская полукровная, KWPN	X	X		X	
Французская верховая, SF	X	X	X	X	

В пределах Евразийского экономического союза разработка документов, касающихся оборота племенной продукции животноводства, была начата во второй декаде двухтысячных годов. В ноябре 2020 года были утверждены методики оценки племенной ценности крупного рогатого скота молочного направления, крупного

рогатого скота мясного направления, свиней (Решение коллегии ЕАК №149, 2020). Из стран ЕАЭС первыми внедрили методики определения племенной ценности коневоды Республики Беларусь (Министерств сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 2006): в зоотехнических правилах по определению продуктивности племенных животных и определению племенной ценности животных были установлены подходы к определению продуктивности племенных животных и племенной ценности животных, в т.ч. для лошадей белорусской упряжной породы. В число оцениваемых признаков входили: генотип (происхождение), промеры, работоспособность (в хозяйственных работах и на ипподроме) качество потомства, каждый из которых оценивался по 10-балльной шкале (от 0 – плохо до 10 – хорошо); оценка по происхождению выставляется по сумме баллов оценки каждого из родителей по специальной шкале, а качество потомства определяется средним баллом детей племенного животного в зависимости от назначения потомства (например, 10 баллов за сына, включенного в производящий состав, 6 баллов за лошадей товарного (пользовательного) назначения) (Герман Ю. И., Горбуков М. А., Горбуков И. П., 2014). Однако ранжирования по набранным показателям не производится – по сумме баллов по четырем признакам из жеребцов выделялись группы лучших, ценных и полезных. Впоследствии нормативно-правовой акт пересматривался (Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, 2013; 2022), демонстрируя эволюцию подходов от преимущественно фенотипических оценок к более сложным биометрическим моделям. В 2016 году ученые Национальной академии наук Беларуси предложили методику оценки молодняка лошадей ганноверской и тракененской пород (спортивного направления), основанную на расчете индексов (Герман Ю. И., Шейко И. П., 2017). В частности, общий (комплексный) индекс племенной ценности лошадей рассчитывался с учетом весовых коэффициентов частных индексов, а последние, в свою очередь, рассчитывались по отдельным признакам (происхождение, промеры, экстерьер, работоспособность) с учетом коэффициентов наследуемости.

Также белорусскими учеными был предложен показатель абсолютной племенной ценности жеребцов-производителей по качеству потомства, основанный на методе сравнения дочерей со сверстницами. Для тракененской породы весовые коэффициенты отдельных признаков составили: 0,20 – происхождение; 0,17 – тип; 0,18 – промеры (высота в холке); 0,21 экстерьер; 0,24 работоспособность, а показатели наследуемости для них соответственно: 0,35; 0,35; 0,20, 0,43; 0,15. За средние показатели было предложено взять параметры, установленные в программе совершенствования породы от 2012 года. Для лошадей ганноверской породы белорусской популяции индексы племенной ценности при тех же весовых коэффициентах отдельных показателей в общем индексе рассчитываются с учетом коэффициентов наследуемости: происхождение (генотип) – 0,35; тип – 0,35; промеры (высота в холке, см) – 0,20; экстерьер – 0,43; работоспособность – 0,15. Как и в случае с тракененской породой, за средние приняты показатели актуальной программы работы с популяцией, утвержденной для ганноверской породы в 2013 г. (Горбуков М.А. и др., 2018).

При этом в российском коневодстве сохраняется подход, основанный на определении доли потомков, дошедших до определенного уровня сложности выступлений (уровень турнира, класс резвости) (Тарасова Н. В., Николаева А. А., Киборт М. И., 2025; Губарева С. В., Наumenко И. Б., Демин В. А.; Кассесинова Е.В., 2011) либо на основании среднего показателя потомков по собственной работоспособности – например, оценок за двигательные или прыжковые качества во время тестов или бонитировочных баллах по их результатам основании (Дорофеева А. В., Самандеева Е. Г., Подобоева Н. В., 2022; Наumenко И.Б., 2022).

1.3 Новые подходы к селекции в коневодстве, основанные на молекулярно-генетических методах

Развитие молекулярно-генетических методов сделало возможным изменение подходов и переход от популяционной к молекулярной генетике. Так, в первой декаде 21 века, сначала в молочном скотоводстве, а затем и в других направлениях животноводства, начал развиваться еще один способ определения племенной

ценности, в основе которого лежит секвенирование генома. Этот метод получил название геномной селекции, и в его принципе лежит маркерная селекция: выявление в геноме определенных точечных мутаций (single nucleotide polymorphism, SNP) и их сопоставление с теми или иными качествами лошади. Протестировав на полиморфизм большой массив животных и статистически сопоставив эти данные с их реальной продуктивностью или иными качествами, ученые научились достаточно точно предсказывать геномную ценность животного, т.е. на основании генома прогнозировать продуктивность (Калашников А.Е. и др., 2020; Philipsson J., 2011; Haberland A. M. Et al., 2012; Stock K. F. Et al., 2016; Wobbe M. Et al., 2021). В скотоводстве эти прогнозы оказались очень точными, однако, как и в других связанных со статистикой методах, надежность прогноза зависит от массива накопленных данных по фенотипам (от размера т.н. референсной популяции) и их точности. Основным преимуществом геномной селекции является раннее прогнозирование последующего качества животного, что позволяет сократить генерационный интервал, который в настоящее время для лошадей составляет 8–12 (в среднем 10) лет, и количество проверяемых производителей. Кроме того, уже сейчас возникает возможность отбора для пересадки эмбрионов с более высокой прогнозируемой ценностью.

Размер генома лошади оценивается в 2,7 млрд пар нуклеотидов и более миллиона из них полиморфны. В то время как в скотоводстве сформировались две референсные (референтные, эталонные) популяции – в США и Европе, в коневодстве тематика геномной селекции обсуждается в первую очередь европейскими племенными объединениями (Brade W. et al. (ред.), 2011; Haberland A.M. et al, 2012; Schurink A. et al, 2019; Stock K. F. et al, 2016; Petersen J. L. et al., 2013). Для включения геномной информации в процедуру отбора требуется эталонная популяция, которая была оценена (описана) по фенотипу (фенотипирована) и проанализирована геномно (генотипирована) по признакам, на которые решено оценить влияние SNP. Такую эталонную (референсную) популяцию создает партнерство International Association of Future Horse Breeding, в

которое вошли основные племенные объединения (в т.ч. Ганноверский союз, поддерживают Ганноверский, Ольденбургский, Вестфальский, Голштинский и Тракененский союзы) (Wobbe M. et al., 2021, Bade V. et al. 2016). По оценке немецкой рабочей группы, референсная популяция в коневодстве должна составлять около пяти тысяч жеребцов.

Первоначально для тестирования лошадей использовали существовавший на рынке «чип» 50k для определения полиморфизма по 50 тысячам SNP (Brade W. et al, 2011), однако значительная часть данных была накоплена по чистокровной верховой породе, поэтому эталонный профиль имел «уклон» в сторону чистокровной породы, и многие важные для спортивного коневодства SNP на нем отсутствовали. Затем были разработаны более «мощные» чипы, однако исследования отдельных животных все еще были достаточно дороги, чтобы охватить заметную часть популяции.

Появление секвенирования нового поколения (next generation sequencing) сделало этап расшифровки генома более быстрым и дешевым. Однако признаки (в первую очередь, показатели работоспособности и экстерьера), оцениваемые в разных популяциях, могут различаться, поэтому консорциум International Association of Future Horse Breeding (IAFH) в первую очередь сосредоточился на признаках здоровья. Кроме того, возможно определение генотипа по менделевским признакам (гены масти, носительство ряда заболеваний), а также прогнозируемой высоты в холке (этот промер входит в стандартную бонитировку кобыл и жеребцов во всех союзах – членах IAFH). В рамках научных проектов на примере ганноверской популяции был проведен поиск генов-кандидатов, ответственных за те или иные показатели продуктивности (работоспособности), здоровья и плодовитости. В частности, были обнаружены QTL для признаков остеохондрита (ОС) в путовом и скакательном суставе (Dierks C. Et al., 2010), связь между отдельными SNP и фертильностью жеребцов (Brade W. et al., 2011; Giesecke K., Sieme H., Distl O., 2010), геном функциональности мускулатуры (Nolte W., Thaller G., Kuehn C., 2019).

Способствует пополнению рефересной базы также изменение методики проверки достоверности происхождения лошадей от определения тандемных повторов, т.н. микросателлитов (STR) к определению SNP-профиля, что позволит «в будущем... внедрить геномную селекцию» (Политова М.А. 2021с), так что в ведущих племенных союзах, «начиная с 2024 года, заводчик может через личный кабинет на сайте союза заказать дополнительные тесты, в частности, генотип по мастям, а также геномную оценку промера высоты в холке» (Политова М.А., 2025а). QTL также были идентифицированы по наиболее важным характеристикам производительности, таким как выносливость, резвостные задатки, способности к конкуру и выездке, перспективные гены-кандидаты также подвергаются интенсивному изучению.

Основы для определения геномной племенной ценности по показателям экстерьера и качеству аллюров в настоящее время заложены, благодаря внедрению метода линейного описания (Bonow S. Et al, 2024; Borowska A., Lewczuk D., 2023; Dünsing J., Stock K. F., Krieter J., 2014; Kuhnke S. Et al, 2019; Viklund Å., Eriksson S., 2018; Novotná A., Svitáková A., Schmidová J., 2017), который позволяет отразить в числовом выражении развитие отдельных статей и признаков.

Постоянное снижению стоимости генетических исследований, обусловившее удешевление генотипирования животных, будет способствовать обнаружению новых генов, отвечающих за хозяйственно-полезные признаки в коневодстве. Это в свою очередь позволит в будущем оценивать наследственность и племенную ценность лошадей с помощью геномной селекции в раннем возрасте.

1.4 Определение спортивной работоспособности лошади и подходы к ее оценке

Спортивная работоспособность – это комплекс качеств, характеризующих пригодность лошади для выступлений в конном спорте и ее способность успешно стартовать в турнирах. Под конным спортом понимают различные виды езды и упражнений на лошади: выездку, преодоление препятствий, троеборье, скачки, пробеги, джигитовку, вольтижировку, конноспортивные игры, езду в запряжках.

Впервые в истории современных Олимпийских игр конники выступали на Олимпиаде 1900 года. Наряду с олимпийскими дисциплинами (с 1928 года это преодоление препятствий, выездка, троеборье), международные соревнования проводятся по другим классическим видам спорта – драйвингу (экипажной езде) и вольтижировке (Frömming A., 2011). Кроме того, лошади используются также в тентпеггинге, джигитовке, народных играх, а в ряде стран к конному спорту причисляют и ипподромные состязания (бега и скачки). В настоящей работе изучаются качества, необходимые для двух основных олимпийских дисциплин конного спорта – выездки (высшей школы верховой езды) и конкура (преодоления препятствий).

Лошади, как животные-жертвы, в природе спасающиеся бегством, уже с рождения способны передвигаться с высокой скоростью. Работоспособность в спорте является производной из природных задатков и тренинга, который направлен на развитие способности управлять заложенной природной силой и приложением ее в направлении, необходимом всаднику (Ellendorff F., 2011; Дью М. и др., 2008; Мизнер С. и др., 2012). Необходимые для движения структуры (кости, суставы, связки, сухожилия и фасции) развиты уже у жеребенка, и максимальная работоспособность является слагаемым из оптимальной эластичности опорно-двигательного аппарата и соединительных тканей, и желательных углов сочленения суставов, поэтому максимальная работоспособность закладывается генетически (Stammer S., 2016). Для большинства из дисциплин конного спорта благоприятным является определенное телосложение лошади (Демин В.А. и др., 2006), но оценка экстерьера и прогнозирование спортивных задатков на его основе является самостоятельным направлением исследований и в настоящем издании также останется за пределами рассмотрения.

Выездка – это выполнение всадником на лошади специальных упражнений, демонстрирующих ее способность управления телом на разных аллюрах, а также подчинение командам всадника. Подготовка лошади и всадника в этой дисциплине базируется на ряде принципов: обучение ориентируется на анатомические,

физиологические и психические задатки лошади. Путем целенаправленной гимнастической работы тело лошади приводится в атлетическое состояние, позволяющее улучшить естественные аллюры и выполнять задачи добровольно и раскрепощенно, а искусственность и напряжение являются нежелательными; работа всадника состоит в том, чтобы выполнение упражнений (подчинение, проводимость) для лошади было как можно более легким, т.е. от лошади требуют только то, что соответствует ее природным задаткам и уровню подготовки (Frömming A., 2011). «Модернизация» дисциплины в последние два века шла путем дополнения или изменения существовавших школ подготовки, поводом для которых служило получение новых знаний об анатомии, физиологии, психологии лошади или смещение основной сферы использования (назначения) лошади. Селекционный прогресс и более широкое использование чистокровной верховой породы привели к получению более легких и активных в движении лошадей с большим захватом пространства. Изменение цели разведения от пользовательной лошади к верховой и от военной к спортивной привели к появлению нового пласта поклонников дисциплины. Исторический путь, пройденный дисциплиной, можно описать так: подготовка лошади в одинаковой степени как учебной, солдатской и охотничьей; разделение на «академическую» верховую езду (гибкость, повиновение, точность движений, сбор) и «военную» (выносливость, захват пространства, скорость, надежность в полевых условиях), которая также придавала большее значение выездженности лошади как фактору безопасности всадника. В конце 19 века с появлением соревнований по выездке принципы обеих ветвей выездки вновь объединились, поскольку проверялись одновременно и гибкость, точность движений, повиновений, и захват пространства с выносливостью, кроме того, предполагалась универсальная подготовка лошади, которая должна была в состоянии преодолевать препятствия. В последующем основные акценты сместились: раскрепощенность стала иметь большее значение, аллюры — оцениваться с точки зрения захвата пространства, а точность выполнения элементов становиться все более значимой.

Введение произвольных программ (кюров) на больших турнирах сделало дисциплину более зависимой от публики. Переход от выразительной выездки к почти цирковой презентации нередко вел к нарушению базовых принципов подготовки ради того, чтобы впечатлить зрителей. В то же время появление международных соревнований для молодых лошадей придало большее значение подготовке на начальном уровне. Изменение требований к отдельным элементам преследовало цель сохранить здоровье лошади и обеспечить соответствие шкале подготовки. При этом попытки сократить долгий период кропотливого обучения были неудачными, а использование вспомогательных средств давало кратковременный эффект. Первые старты в дисциплине возможны в возрасте трех лет, и на этом уровне судьи оценивают в первую очередь аллюры, а также правильность направления подготовки. Упражнения в выездке выполняются на трех аллюрах, которые также называются базовыми или основными: шаг, рысь, галоп. Первые два являются также обязательными при оценке жеребцов и кобыл во время бонитировки. Желательные характеристики, или идеал, с которым судьи сопоставляют лошадь, описываются в программах племенной работы с отдельными породами. В шкалах линейного описания экстерьера каждый показатель дополнительно характеризуется в положениях по шкале биологических экстремумов (от максимальной до минимальной выраженности признака, например, шаг от очень короткого до максимального захвата пространства) (Политова М.А., Демин В.А., Черногар И.В., 2024).

Для характеристики работоспособности лошадей в спорте нередко используется термин «классы» или уровни. В приложении 1 представлена классификация уровней сложности выступлений в разных странах. Решающим критерием оценки в выездке является качество движений – на всех трех аллюрах лошадь должна абсолютно четко держать ритм и захватывать достаточно большое пространство (Мизнер С., Путц М., Плева М., 2007). Постепенно требования к лошади возрастают – от демонстрации аллюров на прямой переходят к движениям с боковыми сгибаниями, затем – к максимальному сбору (приложение 2).

Конкур – соревнования по преодолению препятствий, проводимые на открытой площадке или в закрытом манеже, где в определенном порядке (маршрут) расставлены препятствия различной формы и размера. Их количество (6–16), высота (от 90 до 170 см) и скорость движения по маршруту зависят от класса (приложение 3). В соревнованиях по конкуру изменяются высота и количество препятствий, количество т.н. «систем» (препятствий из двух или трех барьеров), ширина канавы, скорость движения по маршруту. Ошибки при прохождении маршрута наказываются штрафными очками.

Значимость прыжковых способностей лошади отмечал еще Ксенофонт, но особое значение безопасного преодоления препятствий приобрело в начале 19 века с развитием конской охоты. В конце 19 века преодоление препятствий превратилось в самостоятельную дисциплину, появились разные стили прыжка. Более зрелищные маршруты (паркуры) и снижение риска при устройстве препятствий сделали конкур более безопасным для лошадей и всадников и одновременно привлекательным для публики. Появление конкурных «на стиль» и стандартных паркуров в 80-е годы прошлого века сделали важной базовую выездку лошади. При этом работа над проводимостью лошади является обязательным элементом тренинга – лошадь должна сохранять ритм галопа даже в поворотах, в т.ч. очень резких во время перепрыжки, чутко реагировать на воздействие всадника, но в то же время быть достаточно уверенной в себе и проявлять инициативу, чтобы скорректировать ошибки всадника (Мизнер С. и др., 2012). Разного рода манипуляции в подготовке конкурной лошади («подбивка», использование запрещенных соединений) достаточно быстро становятся известными общественности и подвергаются осуждению.

Работа селекционеров обеспечивает спортсменов лошадьми высокого прыжкового класса. Главным критерием при выборе конкурной лошади является прыжковый потенциал – баскюль, хорошая техника работы ног, внимательность (Chapard L. et al, 2024). С точки зрения оценки аллюров к лошадям конкурного направления использования предъявляются собственные требования: в частности,

галоп не должен сопровождаться слишком активным подъемом (сгибанием) передних ног и движением «в горку» (передняя часть тела заметно выше задней) (Kampman I., 2019), поскольку это ведет к чрезмерному расходованию энергии, а рысь и шаг имеют подчиненное значение – считается достаточным, если лошадь сохраняет четкий ритм, поскольку это в значительной степени характеризует здоровье и неврологический статус.

В линейной оценке Ганноверского союза рысь конкурных лошадей оценивается только с точки зрения чистоты ритма (двухтактность). В конкуре ценится расчетливый мощный прыжок с достаточным запасом, выполненный спокойно и хладнокровно. Задние ноги при отталкивании подводятся и производят толчок быстро, конечности сгибаются заметно и быстро (рефлекс), лошадь демонстрирует хороший баскюль (прогиб спины вверх так, чтобы холка образовывала верхнюю точку, шея была опущена вниз, а задние ноги выпрямлены), движение должно быть непрерывным (текучим), без потери ритма галопа. Нежелательными являются недостаточная мощность, неконтролируемость прыжка (горячность лошади) или нерешительность, нарушение ритма («рванный»), «висящие» ноги, высоко поднятая при прыжке голова с прогибом спины вниз.

Голландские специалисты учитывают также показатели вектора толчка, резкость отталкивания (промежуток времени между последним темпом галопа и моментом, когда лошадь фактически отрывается от земли) (Kampman I., 2019). Бельгийские селекционеры, которые в настоящее время занимают лидирующие позиции в мировом конкуре, оценивают следующие параметры у молодой лошади, которые они считают важными для ее будущей карьеры в соревнованиях по преодолению препятствий: отталкивание (в направлении вперед и вверх); скорость и мощность отталкивания перед прыжком; техника работы передних ног; техника работы спины; открытие задних конечностей при преодолении препятствий; отдатливость и мотивированность; аккуратность (Chapard L. Et al., 2023, Chapard L. et al., 2024).

1.5 Методики оценки спортивной работоспособности

Одним из важнейших условий эффективной селекции по спортивным качествам является объективная оценка работоспособности лошадей, дающая возможность использовать этот показатель в племенной работе. К настоящему времени учеными и практиками разных стран предложено множество систем оценки работоспособности лошади по результатам выступлений в спорте.

Основой для оценки по результатам в спорте могут служить: технические результаты выступления (штрафные баллы, процент от возможного количества пунктов и т.п.); ранг (абсолютное занятое место, относительное место); денежный выигрыш; баллы (пункты рейтинга, баллы, начисляемые по определенным схемам и т.п.). Последний показатель в известной степени может рассматриваться как аналог суммы выигрыша, выраженный не в денежных единицах. Кроме того, в разных системах оценка лошади по работоспособности может осуществляться по результатам разового выступления, кумулятивно (за определенный период) и по итогам всей карьеры (пожизненно). В ряде случаев оценки за отдельное выступление суммируются и усредняются за определенный сезон.

1.5.1 Отечественные методики оценки спортивной работоспособности лошадей

В начале 80-х годов прошлого века году латвийский ученый Р. А. Балтакменс (1982) предложил систему оценки лошадей в соревнованиях по преодолению препятствий на основании технических результатов: в каждом выступлении в зависимости от уровня сложности маршрута, количества препятствий и совершенных прыжков определялась максимально возможная сумма штрафных очков (ш.о.) без учета закидок. В двухгитовых конкурсах возможная сумма снижалась на 25%. Таким образом, максимально возможная сумма очков (МВСО) составляла для класса «Легкий» 8, Трудный «Б» в два гита – 90, Высший «А» 160 и т.д. Разность МВСО и реально полученных лошастью штрафных очков представляла «Балл за выступление», который по специальной шкале с учетом возраста и пола выставлялся балл за работоспособность для бонитировки. Так,

кобыла 4 лет, получившая в легком классе за выступление не менее 4 пунктов, получала на бонитировке за работоспособность 2 балла, как и жеребец 6 лет, набравший в Среднем классе 24 балла. 8 баллов по бонитировке могла получить кобыла 6 лет и старше, в классе Трудный А (120 см) в 2 гита набравшая 120 пунктов, лошади старшего возраста, в Высшем классе Б (130–150 см) имевшие не менее 128 пунктов и т.п. Оценка по этой методике характеризовала абсолютную результативность лошади и не зависела от компании соперников, занятого места. Автор обнаружил заметные различия по данному показателю между лошадьми разных пород и генеалогических групп, в связи с чем предлагал заменить существовавшую тогда шкалу оценки в конкуре на собственную, сделав дополнительные поправки за участие в Кубках мира, Чемпионатах Европы. Таким образом, система Р. Балтакменса предполагала оценку по наивысшему достижению и техническому результату.

Действующая в Советском Союзе инструкция по бонитировке (1991) предполагала оценку лошади в зависимости от занятого места по наивысшему пожизненному результату – таблица 3.

Таблица 3 – Оценка работоспособности верховых лошадей по результатам соревнований в классических видах конного спорта

Соревнование	Занятое место				
	1	2–3	4–6	7–9	10 и ниже
Чемпионат СССР и международные соревнования					
Высший класс до 170 см	10	9	8	7	6
Кубок в 2 гита до 160 см					
Троеборье					
Большой приз					
Первенство союзных республик, ДСО и ведомств					
Высший класс до 160 см	9	8	7	6	4
Кубок в 2 гита до 150 см					
Троеборье					
Большой приз					

Продолжение таблицы 3

Матчевые встречи, зональные, сельские, областные и не указанные выше соревнования					
Высший класс до 150 см	8	7	6	5	4
Троеборье по сокращенной программе					
Большой приз					
Трудный класс 120–140 см	7	6	5	4	3
Троеборье для молодых лошадей					
Средний и переходный призы					
Трудный класс 110–130 см	6	5	4	3	2
Троеборье для взрослых лошадей					
Малый приз					
Трудный класс 110–120 см	5	4	3	2	2
Двоеборье для молодых лошадей					
Вступительный и Юношеский приз					

Так, за 1-е место в чемпионатах РФ и международных соревнованиях в конкуре «Высший класс», в выездке «Большой Приз», лошадь получает 10 баллов. Существенным недостатком данной системы является то, что даже выступавшая на довольно высоком уровне лошадь (Средний приз в выездке, конкур 120–140 см) и становившаяся призером, получала оценки на уровне 5–6 баллов, что ниже оценки лошади, оцененной на внутризаводских испытаниях с довольно низкими результатами. Кроме того, в современных соревнованиях число стартующих может превышать 30–40 пар, и половина из них получала бы одинаковые оценки, вне зависимости, оказались ли они в середине рейтинга или на последнем месте.

Более гибкая система, основанная на том же принципе учета абсолютного места, занятого лошастью в турнире той или иной категории сложности, была предложена Г. Ф. Сергиенко (1977): в ней оценивалось каждое выступление с учетом занятого места и уровня турнира, а итог подводился по итогам всего сезона. Система выставления баллов представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Шкала оценки спортивной работоспособности по Г.Ф. Сергиенко

Уровень	Занятое место					
	1	2	3	4	5	6 и т.д.
Конкур						
До 170 см	1	3	5	6	7	8 и т.д.
До 160 см	2	4	6	7	8	9 и т.д.
До 150 см	3	5	7	8	9	10 и т.д.
До 140 см	5	7	9	10	11	12 и т.д.
До 130 см	7	9	11	12	13	14 и т.д.
До 120 см	9	11	13	14	15	16 и т.д.
Выездка						
Большой приз (межд.турнир)	1	3	5	6	7	8 и т.д.
Большой приз (нац. турнир)	3	5	6	7	8	9 и т.д.
Большой приз (регион. турнир)	4	6	7	8	9	10 и т.д.
Средний приз	5	7	9	10	11	12 и т.д.
Малый приз	7	9	11	12	13	14 и т.д.
Прочие призы	8	10	12	13	14	15 и т.д.
Троеборье на молодых лошадях	1		1		1	
Всесоюзный турнир	5	7	9	11	12	13 и т.д.
Республиканский турнир	7	9	11	13	14	15 и т.д.
Троеборье на лошадях старшего возраста						
Международный турнир	1	3	5	6	7	8 и т.д.
Всесоюзный турнир	2	4	6	7	8	9 и т.д.
Республиканский турнир	3	5	7	8	9	10 и т.д.
Прочие	5	7	9	10	11	12 и т.д.

В 1999 году нами совместно с другими сотрудниками кафедры коневодства был предложен показатель «Индекс успеха» (ИУ), который характеризовал относительный ранг лошади в соревновании (Политова М.А., 1999) и вычислялся по формуле:

$$\text{ИУ} = 100 - 100 \times \frac{(M-1)}{(N-1)} \quad (10)$$

где М – занятое место, а N – количество стартовавших лошадей. Этот показатель

выражался в процентах: 100% означало первое место. При этом ИУ лошади, занявшей 5 место среди 10 соперников, отличается от такового для ставшей 5-й в компании из пяти соперников. Индекс успеха может использоваться для характеристики одного выступления, а также по сезонам и за всю карьеру. Этот показатель был принят для характеристики работоспособности в инструкции по бонитировке лошадей русской верховой породы 1998 г., причем оценка работоспособности в баллах основывается на среднем индексе за карьеру (таблица 5), а также использовался для сопоставления работоспособности разных пород (Парфенов В. А., Политова М. А., 2002; Парфенов В. А., Политова М. А., Ключихина Н. Н., 2002; Политова М. А., Желанова Е. А., 2023; Демин В. А., Харламова Г. В., Политова М. А., 2009; Демин В. А., Политова М. А., Харламова Г. В., 2008; Науменко И.Б., 2023, 2024).

Таблица 5 – Выдержка из таблицы оценка по работоспособности лошадей, выступающих в соревнованиях по классическим видам конного спорта

Балл бонитировки	Дисциплина, ИУ %		
	Выездка	Конкур	Троеборье
10 баллов	80	60	55
9 баллов	70	55	50
8 баллов	60	50	45
...			
3 балла	30	25	20
2 балла	20	20	15
1 балл	10	10	10

В 2020 году ФГБНУ ВНИИ коневодства предложили обновленную систему оценки работоспособности лошадей в спорте для включения в инструкцию по бонитировке – таблица 6 (цит по: Политова М.А., Дорофеева А.В., 2021), которая, однако, не была официально утверждена.

Таблица 6 – Выдержка из шкалы оценки работоспособности лошадей тракененской и ганноверской пород в баллах

Класс	Уровень	Сложность	Места				
			1	2–3	4–6	7–10	≥11
C1	Межд. турниры и Чемпионат России группы «А»	Высота препятствий 150–170 см – Большой приз Средний приз №2	10	9,5	9	8,5	8
C2	Межд. и комм. турниры, Чемпионаты России группы «Б», Чемпионат г. Москвы	Высота препятствий 140–145; Средний приз №1, Малый приз; юниорские езды, предварительная езда для 7-летних	8	7,5	7	6,5	6
М	Чемпионат России группы «С», регион.и комм. турниры	Высота препятствий 130–135 см; юношеские езды, финальная езда для лошадей 6 и 7 лет	7	6,5	6	5,5	5
...							
Е	Региональные и коммерческие турниры	Высота препятствий 85 см; предварительная езда для лошадей 5 лет	4	3,5	3	2,5	2

Сопоставимая методика оценки результатов выступлений в спорте для бонитировки утверждена приказом Министра сельского хозяйства Республики Казахстан «Об утверждении Правил проведения оценки (испытаний) племенных животных по собственной продуктивности» (2023).

Федерация конного спорта России рассчитывает рейтинги спортсменов по уровням: А, В, С (лошади 4, 5, 6, 7 лет), D (любители), Дети, Юниоры, Юноши, Юниоры до 25 лет (U25) для всех дисциплин, в т.ч. с разделением по регионам, при этом спортивные пары могут одновременно стартовать в разных зачетах (пример: Анастасия Бархатова и голштинский Клинтино, на начало 2024 года занимали первую строчку сразу в двух рейтингах с 1145 баллами).

Собственный рейтинг ведет общественный конноспортивный портал «Эквестриан»: для его расчета берутся 8 лучших результатов за год в выездке и конкуре, а рейтинг рассчитывается за период: в конце каждого месяца набранные

баллы добавляются к сумме, а баллы за тот же месяц предыдущего года вычитаются. По результату езды или конкура начисляется определенная сумма баллов, например, за результат 77% в Большом призе – 270, затем вводится поправка на уровень турнира – от 0,3 за клубные, традиционные и муниципальные старты до 3 за чемпионаты мира и Олимпийские игры (Штатнова Е., 2014, 2019). В конкуре баллы подсчитываются в течение 12 месяцев, начисляются они в зависимости от занятого места и числа участников, в зачет идет 30 лучших результатов. Как и в выездке, в конкуре учитывается уровень турнира: максимальный коэффициент пара получает за участие в Олимпийских и Всемирных конных играх (3,0), минимальный (0,3) за клубные старты. Так, лошадь, занявшая первое место в старте с 16 и более участниками, получает 20 баллов, при выходе на старт 10 спортивных пар – 14, 6 – 10 и т.д. За пятое место баллы составляют: 12, 6, 2 и т.д.

Методики, основанные на сумме заработанных призовых (денежного выигрыша), в России не нашли применения, поскольку значительная часть турниров проводится без призовых в денежном выражении, а сумма выигрыша напрямую зависит от наличия спонсоров соревнований, в то время как в Германии минимальная сумма призовых и их распределение в зависимости от уровня турнира и категории выступления определена четко и зафиксирована в Правилах Соревнований (LPO) (Deutsche Reiterliche Vereinigung (FN), 2023).

В России гарантированные призовые предписаны только для международных стартов под эгидой Международной федерации конного спорта FEI, которые не проводятся с 2022 года в связи с санкциями. В остальных турнирах они варьируют от нуля (в выездке) до нескольких миллионов, однако распределение их между занявшими призовые места, как правило, не публикуется. На многих крупных турнирах в качестве призов фигурируют материальные ценности – от сертификатов на корма до автомобилей или квартир – которые сложно перевести в денежную форму.

1.5.2 Зарубежные подходы к оценке спортивной работоспособности лошадей

Одним из направлений созданной в 1995 году для координации деятельности союзов заводчиков лошадей спортивного направления и содействия развитию коннозаводства Международной федерации спортивного коннозаводства (WBFSH) стало составление рейтингов лошадей по трем дисциплинам (конкур, выездка, троеборье), рейтингов племенных книг (студбуков), а также рейтинга жеребцов-производителей. Рейтинги публикуются ежегодно и подводятся по итогам 12 месяцев за сезон, который начинается 1 октября. В рейтинги племенных союзов включаются шесть лучших представителей студбука, в рейтинге жеребцов суммируются все баллы, набранные потомством (Brandtner N., 2026).

Все соревнования в зависимости от уровня и призового фонда подразделяются на категории (например, категория А включает финалы Кубка мира, чемпионаты Европы и турниры с призовым фондом 125 тыс. евро и выше; категория В – квалификационные соревнования к финалу Кубка мира и чемпионата Европы, турниры с призовым фондом 75 000 – 124 999 евро и т.д.). Группы турниров определяются в положении о соревнованиях согласно требованиям Международной федерации конного спорта (FEI).

За занятое место каждой лошади по установленной таблице начисляются пункты, итоговая сумма за сезон определяет положение лошади в ранг-листе. В конкуре призовые места присуждаются лошадям, занявшим 16 первых позиций. Предусмотрены дополнительные бонусы за призовые места на Олимпийских и Панамериканских играх, чемпионатах Европы и в финале Кубка мира. В выездке в зачет принимаются только результаты езд высшего уровня сложности (Большой приз) на международных соревнованиях уровня CDI3/4/5* и CDI-W, при этом за год учитывается не более 8 стартов.

Баллы начисляются в зависимости от уровня турнира (от А до F – для личного зачета, где F соответствует финалу Олимпийских игр; для командных зачетов – от I (Кубок наций) до O (командные соревнования на чемпионате Европы)), а также за

занятое место. Дополнительные бонусы предусмотрены за 1–4-е места на турнирах высшего уровня (Олимпийские игры, чемпионат мира). Сумма баллов, заработанных потомками за спортивный сезон (с 1 ноября предыдущего года по 30 октября текущего года), служит основой для ранжирования жеребцов в рейтинге Всемирной федерации по разведению спортивных лошадей (WBFSH), что позволяет коннозаводчикам оценивать перспективы использования производителей в племенной работе. Срок «действительности» заработанных на турнирах очков зависит от ранга соревнований и периодичности их проведения. Олимпийские игры проводятся раз в четыре года, поэтому начисленные за участие в них баллы списываются по следующей схеме: через один год – минус 25%, через два года – 50%, через три года – 75%. Для чемпионатов, проводимых раз в два года, через один год начисленные баллы редуцируются в два раза. В зависимости от уровня турниры подразделяются на несколько категорий.

В личном рейтинге лошади ранжируются по общему числу набранных баллов. При составлении рейтингов племенных книг лошади получают очки в зависимости от места в ранг-листе лучших лошадей: последняя лошадь в списке приносит своему племенному объединению (студбуку) 1 балл, первая – 400 баллов. В выездке и троеборье максимальный балл составляет 200.

Таким образом, настоящая методика позволяет оценить спортивную работоспособность и сравнить между собой только лошадей самого высокого класса, что ограничивает возможности ее использования в племенной работе. Рейтинги студбуков и жеребцов-производителей являются в известной степени имиджевыми проектами.

Одними из первых научный подход к оценке спортивной работоспособности лошадей стали применять немецкие ученые. Так, ученый из ГДР J. Flade предложил оценивать лошадей с помощью так называемого среднего скорректированного относительного ранга лошади (Flade J, 1984).

$$KRPW_i = \frac{1}{m} \sum \frac{X_{ij} \times N_i \times 10}{\sum X_{ij}} + w \quad (11)$$

где $KRWp_i$ – средняя скорректированная ранговая ценность лошади; m – число стартов лошади в сезоне; X_{ij} – ранг лошади i в j испытании; N_j – число стартовавших в j испытании; w – весовой фактор, зависящий от уровня турнира и категории выступления. В этой системе учитывалось занятое место, число стартов в сезоне, уровень соревнования, категории сложности выступления, возраст лошади. По итогам сезона составлялись рейтинги лошадей по годам рождения, определялась племенная ценность отцов по выступлениям потомства.

В середине 80-х годов прошлого века при разработке в ФРГ системы оценки спортивной работоспособности для использования в методике BLUP (наилучшего линейного несмещенного прогноза) ученые Х. Майнардус и Э. Брунс (Meinardus H., Bruns E., 1989) на массиве данных о 9,5 млн стартов и 2,2 млн призовых мест с 1967 по 1986 гг. апробировали на пригодность следующие показатели: абсолютная сумма выигрыша за выступление (натуральный логарифм суммы в денежном выражении), число призовых мест за год, абсолютный ранг лошади в выступлении (занятое место), относительный ранг лошади, число штрафных очков (в конкуре), натуральный логарифм годовой суммы выигрыша, квадратный корень годовой суммы выигрыша, квадратный корень занятого места. Наибольшую повторяемость и наследуемость продемонстрировали признаки, базирующиеся на логарифме суммы выигрыша: наследуемость годовой суммы выигрыша 0,12, суммы выигрыша в одном выступлении - наследуемость 0,18, повторяемость 0,42. Ограниченные в то время мощности компьютера и неполнота собранных данных снижали точность метода. Показатель «Логарифм суммы выигрыша у лошадей, занявших призовые места» позднее был сменен трансформированный ранг. Группа ученых Kühl K., Preisinger R., Kalm E. (1994) установили наследуемость спортивной работоспособности (при использовании метода BLUP на основе логарифма суммы выигрыша на одно выступление) 0,18 (конкур) и 0,16 (выездка).

Очевидно, что при использовании показателей, связанных с денежными выигрышами, в обработку попадает лишь приблизительно четвертая часть выступавших лошадей, занимавшая платные места, что значительно снижает

возможность использования этого показателя в селекции, поскольку количество призовых мест определяется числом стартовавших и, согласно регламенту, составляет не меньше 25% (Deutsche Reiterliche Vereinigung (FN), 2023). В Федеративной Республике Германии в BLUP в качестве показателя работоспособности использовался трансформированный ранг (TR), который рассчитывался по формуле:

$$TR = 11 - \sqrt{P} \quad (12)$$

где TR – трансформированный ранг, P – занятое место.

В дальнейшем была предложена (Frevert H., 2016) модифицированная версия трансформированного ранга GTR, вычисляемого по формуле:

$$GTR = 22,5 - \sqrt{(P + f)} \quad (13)$$

где P – занятое место, а весовой коэффициент f уровня турнира принят за: A – 300, L – 200, M – 100, S – 0 (Hassenstein C., 1998). Идея обновления трансформированного ранга состояла в том, чтобы придать первому месту на турнирах низшего уровня меньшую ценность, чем первому месту следующего по сложности турнирного класса. Но практического применения эта система в Германии не нашла, поскольку в статистических моделях BLUP уровень турнира учитывается в качестве самостоятельного эффекта. В качестве базового показателя работоспособности в в испытаниях и соревнованиях для молодых лошадей используются непосредственно полученные оценки (по десятибалльной шкале). Из факторов, окружающей среды, которые влияют на уровень работоспособности, в моделях учитываются: группа (для лошадей, стартующих в турнирах, это соперники, для испытаний – одновременно проходящие те же тесты лошади); пол и возраст лошади; уровень всадника.

В 2019 году был впервые использован для оценки новый метод оценки пожизненной работоспособности на основании индекса «по наивысшему достигнутому уровню» (Höchste Erreichte Klasse, HEK) (Welker V. et al., 2018). Поводом для его разработки стал тот факт, что в стандартной оценке успехи

потомков немецких жеребцов на международном уровне недостаточно отражены в стандартном «турнирном» индексе, который рассчитывается на основании общего массива данных Федерации конного спорта ФРГ.

Наивысший класс отражает уровень, на котором выступала лошадь за время своей спортивной карьеры, и результаты на нем. Минимальное количество выступлений для получения оценки по соответствующему классу – три, внутри уровня введена градация на победу (1-е места), призовые места (со 2-го по 4-е) и участие (таблица 7).

Таблица 7 – Шкала оценки лошади по наивысшему достигнутому уровню

Уровень (прил. 2)	Не менее 3 стартов				1–2 старта			
	Стартовый	5–х-е место	2–4-е место	1–е место	Стартовый	5–х	2–4-е место	1–е место
A	1	1,2	1,4	1,6	–	1	1,2	1,1
L	2	2,2	2,4	2,6	1,6	2	2,2	2,4
M	3	3,2	3,4	3,6	2,6	3	3,2	3,4
S/S*	4	4,2	4,4	4,6	3,6	4	4,2	4,4
S**	5	5,2	5,4	5,6	4,6	5	5,2	5,4
S***	6	6,2	6,4	6,6	5,6	6	6,2	6,4
S****	7	7,2	7,4	7,6	6,6	7	7,2	7,4
S*****	8	8,2	8,4	8,6	7,6	8	8,2	8,4

Классификация уровней приведена в приложениях 1, 3

Примечателен относительно высокий коэффициент наследуемости показателя: для выездки 0,23, для конкура 0,36. В сравнении с применяемым до сих пор для оценки результатов турнирных выступлений, он более надежен в прогнозировании работоспособности и оценке генетических задатков лошади для конного спорта, однако оценка возможно лишь в достаточно позднем возрасте, что делает его менее релевантным для использования в линейных моделях и для оценки производителей по качеству потомства.

В исследованиях других авторов (Schwark H.-J., 1988; Reilly M. et al, 1998) была сделана попытка определения других показателей для использования в качестве исходных при построении линейных моделей, в частности абсолютного

занятого места, относительного места и т.п., и были сделаны выводы о большей пригодности показателей относительного места для оценки спортивных лошадей и определения племенной ценности производителей, так как это позволяет значительно расширить базу данных за счет включения лошадей, не занявших платные или призовые места, оценка не зависит от уровня дотирования турнира, что позволяет повысить ее точность. Оценка по денежным показателям есть существенные недостатки: так, в Германии, в этом случае в обработку попадает лишь первые 25% стартовавших.

В Швеции с 1986 года оценка племенной ценности в спортивном коннозаводстве осуществлялась на основе параметров, оцениваемых в испытаниях молодых лошадей (Olsson G.E. et al, 2000). В 2006 году впервые для определения ПЦ был использован показатель пожизненной суммы баллов. Сначала ФКС Швеции присваивала так называемые *upgrading points* (повышающие баллы) лишь 20% лучших лошадей, а затем их стали начислять всем стартующим лошадям. По достижении определенной суммы баллов лошадь переводилась в следующий класс работоспособности, что открывало ей доступ к выступлениям на более простом уровне. Общее количество пожизненных баллов пересчитывалось через логарифмирование. Эти набранные пункты вводились в линейные модели с учетом фиксированных эффектов пола и года рождения, а также случайного эффекта самой лошади. Наследуемость этого показателя составляет $h^2 = 0,16$ для выездки и $h^2 = 0,28$ для конкура (Viklund Å. et al, 2010). Признаком оценки племенной ценности для турнирного спорта в Швеции отражает, с одной стороны, качество результатов (уровень тестирования, размещение), а с другой стороны, непрерывность результатов в спорте. Последнее также можно интерпретировать как аспект долголетия (полезного срока службы), который является важной частью цели разведения и отражается в различных способах накопления «очков повышения» (Viklund et al., 2015). В дополнение к набранным баллам шведские исследователи также включали сумму призовых мест и соотношение баллов и занятых мест, которые следует понимать, как среднее количество баллов на одно занятое место.

Эти показатели стали использоваться в качестве альтернативных характеристик спортивной работоспособности (Ablondi M. et al., 2019; Nazari-Ghadikolaei A. et al., 2023) и т.п.

Текущая стандартная оценка племенной ценности верховых лошадей в Дании основана на результатах тестов молодых лошадей (экстерьер, аллюры, выездность, прыжки), а также чемпионатов молодых лошадей по выездке и конкуру (Ruhlmann C. et al., 2009; Hellsten E. T. et al., 2006; Kearsley C. G. S. et al., 2008; Próchniak T. et al., 2015). Результаты турниров учитываются как повторные наблюдения рейтинговых очков (Jönsson L. Et al, 2014a ; Jönsson L., Madsen P., Mark T., 2016), которые рассчитываются по формуле

$$y = 11 - \sqrt{(M - (6 - Level) \times 5)} \quad (14)$$

Подобное преобразование, по мнению авторов, позволяет повысить значимость более высокого занятого места на высоком уровне по сравнению с тем же местом на более низком уровне. Наследуемость для повторных рейтинговых баллов составляла $h^2 = 0,16$ в выездке и $h^2 = 0,07$ в конкуре.

В Норвегии и Финляндии в настоящее время племенная ценность жеребцов не проводится, поэтому в 2015 году был инициирован совместный проект по исследованию «пожизненных результатов» в североевропейских странах – Швеции, Норвегии, Дании и Финляндии, которые работают с сопоставимыми балльными системами. Целью этого проекта под названием Nordic Interstallion было проведение трансграничной оценки племенной ценности (Viklund A. et al., 2015). Расчетные значения для отдельных стран варьировали от $h^2 = 0,14$ до $h^2 = 0,55$ в выездке и от $h^2 = 0,25$ до $h^2 = 0,42$ в конкуре. Самые высокие оценки были обнаружены для Финляндии (конкур) и Норвегии (выездка) и, следовательно, стран, которые предоставили небольшие объемы данных (информацию о примерно 3000 лошадях) для оценки племенной ценности, что предполагает осторожную интерпретацию данных результатов. Межнациональные оценки находились в среднем диапазоне с $h^2 = 0,16$ для выездки и $h^2 = 0,27$ для конкура, что доказало пригодность показателя пожизненного результата для оценки племенной ценности

верховых лошадей в североевропейском проекте (Furre S. et al., 2014).

В Бельгии оценка прыжковых качеств по результатам выступлений в конкуре была проведена в 1998 году (Bartolomé E. et al., 2018). Первоначально для ее на результатах тестов «Cycle Classiqü», введенных в 1990 году. Эти серии турнира проводятся для лошадей в возрасте от четырех до семи лет, а сложность предлагаются с учетом возраста. На практике они в основном служат для основной селекции жеребцов. Более поздние результаты соревнований по преодолению препятствий также были включены в оценку племенной ценности. Ранг, преобразованный в соответствии с методом Блома, использовался в качестве характеристики для «Классического цикла», что дало оценочное значение наследуемости $h^2 = 0,10$ с повторяемостью 0,27 (Janssens S., Geysen D., Vandepitte W., 1997).

Цель разведения голландских спортивных лошадей, находящихся под контролем Королевского студбука полукровных лошадей Нидерландов – это успешное участие лошади в турнирах на высоком уровне (в том числе международном) в дисциплинах выездки и конкура (Kampman I., 2016). Соответственно, интерес представляют в первую очередь наивысшие результаты, достигнутые лошастью в спорте, и только они в настоящее время включены в оценку племенной ценности. Характеристика «высшего уровня» для наивысших результатов в турнирном спорте основана на исследованиях Huizinga H.A. с коллегами (1989, 1991), в соответствии с которым комбинация букв и цифр, присвоенная спортивной ассоциацией, преобразуется в линейную шкалу для целей оценки. Наивысший результат Национальная федерация конного спорта Королевства Нидерландов оценивает с помощью «выигрышных очков». Количество баллов по выездке зависит от оценки судейской комиссии. При достижении более 70% лошадь получает три балла, при 65–70% – два балла, а при 60–65% – только одно очко. В конкуре два балла начисляются за безупречную езду и один балл за максимум две ошибки. Уровень теста и баллы, полученные на этом уровне, составляют наивысший балл и таким образом, характеризуют самую

высокую работоспособность лошади (Rovere G. et al., 2016). Это наивысшее количество баллов затем включается в оценку племенной ценности как признак продуктивности. Фиксированный комбинированный эффект возраста и пола используется в качестве влияющих факторов в модели оценки. Учитывается случайный аддитивный генетический эффект животных (Ducro B. J. et al., 2007a, 2007b). Исследования также включали моделирование эффектов года, когда было набрано наибольшее количество баллов, и процентного содержания крови чистокровной верховой породы (Rovere G. et al., 2016). Наследуемость варьировала в исследованиях между $h^2 = 0,14$ для выездки и конкура (Ducro B.J. et al., 2007b), $h^2 = 0,25$ для выездки и $h^2 = 0,28$ для конкура (Rovere G. et al., 2016).

Племенная ценность лошадей по результатам выступлений в конкуре регулярно оценивается во Франции с 1976 г., при этом первоначальным показателем работоспособности была логарифмированная сумма годового выигрыша (Langlois B., 1986). С 1998 года была внедрена новая система, учитывающая и сумму выигрыша, и занятое место, данные накапливались в течение года. Оценка племенной ценности по работоспособности в дисциплинах выездки и троеборья была произведена только в 1999 г. (Dubois C., Manfredi E., Ricard A., 2008). Tavernier A. (1990, 1991) разработал метод оценки племенной ценности лошади на основе ее ранга в рамках теста, в котором предполагается, что ранг соотносится с фактическими характеристиками лошади, которые нельзя измерить как таковые. Модель учитывает как конкуренцию, так и уровень соответствующего теста. Наследуемость $h^2 = 0,16$ была оценена для рангового признака, определенного таким образом в конкуре. В настоящее время для оценки спортивных лошадей используется индекс на основе логарифма суммы выигрыша лошади за сезон (отсчитывается с первых выходных октября), однако с 2008 года реальные выигрыши заменены фиктивными, расчетными. С 2007 года в расчеты включают данные о выступлениях лошадей французского разведения, выступающих под зарубежными всадниками, однако в отсутствие системы автоматизированного обмена данными, в обработку попадают результаты, показанные на турнирах

уровня не ниже 3* в троеборье и 140 см в конкуре. Производится поправка на возраст, пол, индекс имеет стандартизированную форму со средним 100 и стандартным отклонением 20, что позволяет поделить лошадей на классы (>120 – относятся к лучшим 15%, < 80 – к худшим 15%). В каждой дисциплине этот индекс имеет свое обозначение: ISO – конкур, ICC – троеборье, IDR – выездка. Повторяемость этого признака 0,40–0,45, наследуемость 0,15–0,25 (Langlois B., 1986). Корреляция между оценкой работоспособности в 4-летнем возрасте и таковой у полновозрастной лошади составляет 0,76, в 5-летнем – 0,91 (Ricard A., Legarra A., 2010).

В Ирландии до 1995 года оценка племенной ценности верховых лошадей на основе результатов в спорте не проводилась. Заводчики при отборе ориентировались на накопленные за жизнь баллы, которые были начислены и определены Ассоциацией конкура Ирландии. Эта характеристика подходит только в ограниченной степени для определения племенной ценности, так как только лошади, занявшие первое место, получают баллы, и эта оценка не зависит от количества участников (Reilly M. et al., 1998)). Вследствие того, что не учитывается, была ли лошадь лучшей из 10 или 50, полученный ранг рассматривался как критерий оценки результативности. Статистическая модель включала фиксированные эффекты пола, класса и возраста (посредством линейной регрессии), а также случайный аддитивный генетический эффект лошади и постоянное влияние окружающей среды. Была установлена наследуемость на уровне $h^2 = 0,08$. В более позднем исследовании генетические параметры ранга были изучены отдельно для каждого уровня сложности (низкий, средний и высокий уровень) (Aldridge B.L.I. et al., 2000). Установлено, что влияние генетических факторов (наследуемость) растет с увеличением уровня требований, однако остается в довольно низком диапазоне ($h^2 = 0,07–0,10$). Из-за тесной генетической взаимосвязи между низким, средним и высоким уровнем, результаты классов от легкой до средней сложности оказались подходящими для прогнозирования генетического потенциала лошади для выступлений на высоком уровне. В 2009

году в ирландскую программу спортивного коневодства были внесены изменения, и теперь каждая лошадь получает звезды за свои наивысшие результаты. Эта звездная система использовалась для оценки «рейтинга работоспособности за весь срок службы» и основы для оценки племенной ценности. Включение результатов международных турниров ирландских спортивных лошадей в «рейтинг пожизненной результативности» производится с учетом самого высокого достигнутого уровня. В то время как высота препятствий и степень сложности маршрута определяли уровень. Наивысший уровень считается пройденным успешно, если лошадь завершила на нем два двойных безошибочных раунда. Наследуемость этой характеристики составила $h^2 = 0,28$ (Quinn-Brady K. M., Hart D., Corbally A., 2013).

Иранские ученые изучали работоспособность лошадей в конкуре, используя в качестве показателей работоспособности технические результаты (скорость прохождения конкура, частота ошибок на маршруте), а также занятое место. Наибольший коэффициент наследуемости был установлен для параметра «занятое место» $h^2 0,11$, наименьший – скорость прохождения паркура (Taned M. et al., 2024).

Бразильские ученые показали, что уровень лошади (высота препятствий, на которых она стартует, количество соперников и характер турнира – региональный, национальный и международный) имел близкую к нулевой наследуемость, в то время как комплексный расчетный показатель, учитывающий факторы уровня турнира, высоту препятствий, баллы за занятое место характеризуется более высокой наследуемостью (0,07) (Medeiros B.R. et al., 2023).

Системой на основе смещенного нормализованного ранга (занятого места, преобразованного методом Блома) и также расчетным показателем на основе разности между высотой препятствий и набранными штрафными очками, пользовались венгерские ученые (Posta J., Komlósi I., Mihók S., 2009; Posta J. Et al, 2010), при этом наследуемость показателей была низкой. Как следует из вышеизложенного, в выездке перечень учитываемых показателей довольно ограничен (технический результат выступлений – баллы в процентах от

максимально возможных; сумма выигрыша, занятое место), в конкуре отмечается большее разнообразие признаков. В таблице 8 представлен обзор показателей, по которым оценивается результативность выступлений лошадей в конкуре в крупнейших племенных объединениях мира.

Таблица 8 – Показатели, учитываемые для оценки работоспособности лошадей в конкуре

Студбук (порода)	Результаты выступлений в спорте
Ирландская спортивная ISH	Наивысший уровень, на котором лошадь не менее двух раз прошла маршрут без штрафных очков.
Венгерская спортивная HSH	Трансформированный (нормализованный по Блом) ранг лошади с учетом сложности и занятого места
Бельгийская полукровная BWP	Результаты выступлений на национальном и международном уровне
Немецкие полукровные FN-G	Трансформированный ранг по всем выступлениям Результаты выступлений в маршрутах для молодых лошадей; Наивысший достигнутый уровень
Шотландская спортивная SSH	Баллы за выступление с учетом коэффициента за уровень турнира
Шведская полукровная SWB	Сумма накопленных за выступления баллов
Датская полукровная DWB	Результаты выступлений на национальном и международном уровне
Голландская полукровная KWPN	Занятые места на специальных испытаниях за всю карьеру
Французская верховая SF	Результаты выступлений на национальном и международном уровне

Большинство оцениваемых показателей при этом характеризуется достаточно низким уровнем наследуемости. Сводные характеристики данного показателя, установленного в исследованиях групп исследователей из разных стран мира представлены в таблице 9. Примечательно, что во всех студбуках для представления используется единый подход к стандартизации показателей – с пересчетом номинальных величин на среднюю 100 пунктов и стандартное (среднеквадратичное) отклонение в 20.

Таблица 9 – Обзор показателей наследуемости признаков, оцениваемых для характеристики спортивной работоспособности в конкуре

Показатель	Страна	Наследуемость, h^2	Источники
Оценка отдельных выступлений			
Ранг (преобразование по Blom)	Бельгия, Венгрия, Ирландия, Словакия	0,02–0,10	Janssens S, Geysen D, Vandepitte W., 1997; Posta J. et al., 2010; Reilly M. et al., 1998; Schubertová Z. et al, 2016
Ранг (нормализация)	Венгрия, Ирландия	0,05–0,09	Aldridge B.L.I. et al., 2000; Reilly M. et al., 1998; Mezei R. et al, 2014
Ранг (извлечение квадратного корня)	Венгрия, Германия	0,02–0,11	Jaitner J. et al, 2003; Lührs-Behnke H. et al, 2002; Posta J. et al., 2010, 2014; Mezei R. et al, 2014
Ранг (базовая переменная)	Франция	0,16	Tavernier A., 1990
Штрафные очки (ш.о.)	Чехия	0,04	Novotná A. et al, 2017
Ш.о.(логарифмическое преобразование)	Чехия	0,07	Novotná A. et al., 2017
Ш.о. (трансформация по Блом)	Чехия	0,07	Novotná A. et al., 2017
Ш.о. (положительное преобразование)	Испания	0,09	Bartolomé E. и др., 2018
Ш.о. («выгода от ш.о.»)	Словакия	0,17	Schubertová Z. et al, 2016
Дополнительные ш.о.	Чехия	0,04	Schubertová Z. et al., 2016
Дополнительные ш.о. (логарифмическое преобразование)	Чехия	0,03	Schubertová Z. et al, 2016
Дополнительные ш.о. (преобразование по Blom)	Чехия	0,05	Schubertová Z. et al, 2016
Разность между высотой препятствия и ш.о.	Венгрия	0,01–0,07	Posta J. et al., 2010; Posta J. et al, 2009
Венгерская балльная система	Венгрия	0,01–0,02	Mezei R. et al.,
Комплексная оценка			
Пожизненная			
НДК (таблица баллов)	Германия, Нидерланды	0,10–0,36	Ducro B.J. et al., 2007b; Huizinga H.A et al, 1989; Rovere G. et al., 2016; Welker V. et al., 2018

продолжение таблицы 9

Рейтинг пожизненной работоспособности	Ирландия	0,28	Quinn-Brady K., et al., 2013
Сумма набранных баллов	Швеция	0,27– 0,34	Viklund Å. et al., 2008
Сумма занятых мест	Швеция	0,26– 0,30	Viklund Å. et al., 2008
Сумма баллов на одно выступление	Швеция	0,18– 0,28	Viklund Å. et al., 2008
За несколько лет			
Набранные очки	Швеция	0,24– 0,28	Viklund Å. et al., 2008
Количество занятых призовых мест	Швеция	0,23– 0,26	Viklund Å. et al., 2008
Баллов на одно занятое место	Швеция	0,12– 0,17	Viklund Å. et al., 2008
За год			
Сумма баллов	Франция	0,31	Duffy K. et al, 2018

В качестве «опорного» (базисного) показателя, с которым сопоставляются результаты конкретного животного разнятся: rolling base (смещающаяся средняя) может охватывать лошадей определенного возраста (бельгийская полукровная, BWP – все лошади в возрасте от 7 до 18 лет; DWB – от 3 до 17 лет; шведская полукровная, SWB – от 4 до 18 лет), определенную когорту (все лошади, рожденные за пять лет до года оценки, – французская верховая, SF), или только потомков определенных жеребцов (общегерманская FN-G – производители в возрасте от 11 до 15 лет, прошедшие испытания, или имеющие не менее пяти потомков в спорте) (Doyle J.L. et al., 2022b).

Таким образом, проведенный анализ литературы показывает, что в мировой практике животноводства разработан широкий спектр методов оценки племенной ценности, однако, в верховом коневодстве спортивного направления Российской Федерации отсутствует унифицированная методика оценки работоспособности – основного селекционируемого признака. В связи с этим разработка такой методики является актуальной научно-практической задачей.

1.5.3 Методики косвенной оценки работоспособности

Для успешного совершенствования хозяйственно-полезных качеств в коневодстве спортивного направления неотъемлемыми элементами племенной работы должны быть оценка племенных лошадей по качеству потомства и отбор в производящий состав по работоспособности. Обеспечить гарантированное получение животных с хорошим уровнем развития спортивной работоспособности возможно только путем последовательного отбора лучших по этому показателю животных и получая именно от них потомство, добиваясь тем самым общего повышения уровня работоспособности в популяции. Наиболее эффективна селекция по работоспособности, если лошади сами оцениваются в спорте, а племенная ценность производящего состава опирается на результаты выступлений потомства в турнирах. Методы оценки спортивной работоспособности описаны в предыдущих разделах. Следует учесть, что наивысшую работоспособность в спорте лошади проявляют в возрасте не младше 8 лет, поэтому оценка производящего состава по работоспособности потомства может затянуться до 12–15-летнего возраста, когда от жеребцов-«ухудшателей» получено большое количество потомков, которые, в свою очередь, уже поступили в разведение. При этом в воспроизводство лошади поступают в возрасте трех лет, когда их проверка непосредственно в спорте невозможна. Поэтому селекционеры исторически стремились к предварительной оценке задатков и предлагали разные методы испытаний, которые в первую очередь служили цели не допускать в разведение минус-варианты. Детальный анализ истории возникновения и совершенствования систем испытаний жеребцов и кобыл в европейских странах был проведен нами ранее и приведен в монографии (Политова М.А., 2025с). Ниже приводятся основные выводы, непосредственно относящиеся к задачам настоящей работы.

1.5.3.1 Испытания жеребцов-производителей

Жеребцы-производители оказывают наибольшее влияние на породу благодаря большому количеству потомства, чем кобылы, поэтому в первую очередь проверке работоспособности подвергались они. Германия была пионером среди

первых стран, которые ввели систематический отбор в разведение на основании результатов испытаний в полукровном коневодстве. Системные испытания чистокровных верховых жеребцов стали прообразом первых тестов верховых жеребцов (Schlie A., Löwe H., 1975; Schilke F., Schulte E., 1982). Изменения требований к конечному продукту коневодства (спортивной лошади) обуславливали изменения методик проверки работоспособности. до начала 50-х годов прошлого века полукровные породы имели универсальное назначение, поэтому тренинг и тестирование были направлены на выявление задатков для использования и в упряжи, и под седлом, в т.ч. в полевых условиях (Nissen J., 1997). К началу 21 века в ФРГ существовало десять трендепо, а основной формой проверки был т.н. «стодневный тест». Проверка работоспособности происходила после стодневного периода подготовки, испытывались преимущественно 3-летние жеребцы (Nissen T., 2009).

Первые испытания кандидатов в производители имеют в Германии почти вековую историю: еще в 1926 году в Цвионе, недалеко от одного из отделений восточно-прусского конного завода и госконюшни «Тракенен» было организовано первое в Германии трендепо (Schilke F., Schulte E., 1982). Все кандидаты на место в заводских конюшнях и главном конном заводе «Тракенен» должны были пройти годичный тренинг и выдержать заключительный тест. Только жеребцы, которые удовлетворяли комиссию по качеству основных аллюров, поведению в запряжке и под всадником, энергичности, способности сохранять упитанность при постоянных нагрузках впоследствии использовались как производители.

Немалую роль сыграли испытания производящего состава в улучшении работоспособности ганноверской породы: в 1928 году было организовано трендепо в Вестерцелле, Нижняя Саксония. Здесь оценивалась также не максимальная работоспособность, как указывают иппологи, например А. Шлие (Schlie A., Löwe H., 1975), а минимальный пороговый уровень. В отличие от тракененской породы, где упор был сделан на разностороннюю, но все же верховую подготовку, лошади, в ганноверской породе тренинг и испытания были направлены на комплексную

оценку (Bade B. et al., 2016): трехлетние жеребцы проходили тренинг на дорожке, затем на плацу под всадником и на пересеченной местности, постепенно увеличивались дистанции, жеребцы преодолевали неразрушаемые препятствия и одновременно проходили тренинг в двухколесном экипаже (качалке). После 11-месячного тренинга испытания проводились в течение 5 дней с перерывами между ними в один день. В них входили шаговые испытания в качалке на дистанции 1000 м и рысью на 3000 м, полевой кросс на дистанцию 3000 м с 7 препятствиями за 7 мин., дистанционный пробег на 70 км за 7 ч. В течение всего тренинга следили за поведением, отдатливостью и особенно темпераментом.

В Германской Демократической Республике испытания жеребцов проводились после 11-месячного тренинга по программе облегченного троеборья, дополненного испытаниями в экипаже, дополнительными показателями качества движений были длина и частота шага на шагу, рыси, галопе, как и в принятой впоследствии в СССР системе (Дорофеев В.Н., 1995). Задачей испытаний, согласно Х. Нойшульцу (Neuschulz H., 1956), было не установление рекордов, а выполнение установленных минимальных требований. Частью проверки работоспособности была и проверка тяговой силы: в т.ч. в полозном приборе с усилием 150 кг (для 3-летних 125 кг) с преодолением дистанции 200 м с однократным разворотом на середине дистанции, тремя остановками и страгиваниями. Длина шага оценивалась по числу шагов на дистанции 100 м, проверялась кондиция (по частоте дыхания), а также поведение при страгивании груза. Во второй части проводилась оценка на рыси – жеребец должен был преодолевать дистанцию 1000 м равномерным аллюром с хорошим захватом пространства без видимых усилий, измерялась длина шага. После Второй Мировой войны в Западной Германии испытания жеребцов возобновились в Целле в 1951 г. Они состояли из нескольких частей: полевых испытаний с препятствиями с оценкой техники прыжка, стиля, скорость и длины маха на галопе (Schlie A., Löwe H., 1975), во второй день проводилась проверка в упряжи (рысью в качалке и шагом в полозном приборе с силой тяги около 100 кг), оценивались также длина шага, стиль работы по поведению.

В 1972 году в испытания входила также демонстрация под седлом с оценкой аллюров, общего впечатления, выездженности, а дистанционная проверка была исключена, поскольку если до Второй Мировой войны ганноверан был солдатской и хозяйственной лошадей, то новая селекция ориентировалась на получение спортивной лошади (Schlie A., Löwe H., 1975). В 1974 году изменения законодательства ФРГ сделали обязательным испытания жеребцов перед началом их племенного использования, и с 1976 года был введен т.н. «стодневный тест»: в трехлетнем возрасте жеребцы поступали в трендепо и после 100-дневного периода подготовки проводились заключительные испытания: стиль и мощность прыжка на свободе, паркур из 12 препятствий высотой до 100 см, аллюры под всадником, полевые испытания (кросс на 4–6 км с 10–12 препятствиями при скорости 450 м/мин; резвый галоп на 2 км, скорость движения 600 м/мин). Обязательность испытаний для жеребца зависела от правил региона и при перемещении в другую провинцию случались казусы, так успешно выступавший в спорте жеребец Штайнwurf (Steinwurf, 1968 г.р.) в молодом возрасте был испытан в Цвайбрюкене в запряжке, но после перемещения в Нижнюю Саксонию был вынужден в 18-летнем возрасте проходить стодневный тест.

В отличие от предыдущей системы, где оценки зависели и от измеряемых величин (превышение нормы времени на дистанции, длина шага, количество темпов галопа), новая система полагалась на экспертную оценку по 10-балльной шкале. Часть признаков оценивались тренером в период подготовки, наиболее значимые оценивались и в тренинге, и в дни испытаний: выездженность, прыжковые задатки в свободном напрыгивании в шпрингартене, основные аллюры (шаг, рысь, галоп). С 1980 года по специальной формуле рассчитывались индексы работоспособности, окончательно были упразднены проверка в качалке и в полозном приборе, а выездженность стали оценивать независимые всадники. В своей диссертации многолетний директор госконюшни Целле д-р Б. Баде (Bade B., 1974) установил, что между показателями, важными для выездки, и задатками для конкурра нет связи, а в ряде случаев даже наличествует отрицательная корреляция,

поэтому в племенную работу были введены дополнительные индексы – двигательный и прыжковый. Был введен пересчет результатов в стандартизированный формат: средняя всех одновременно испытанных животных составляла 100, а стандартное отклонение – 20, так что жеребцы делились на три группы: I – 120 пунктов и выше, II – от 100 до 120 пунктов, III – менее 100 пунктов, а результат 90 и ниже исключал возможность племенного использования жеребца. Примечательно, что для жеребцов государственной (казенной) заводской конюшни земли Нижняя Саксония Целле, которые проходили 300-дневную подготовку, требования были более высокими: в выездке и конкуре – до класса L, полевая трасса с 4 до 6 км, заключительный галоп с 1000 до 2000 м (Schlie A., Löwe H., 1975), что повышало интерес к казенным жеребцам.

Принятый в 1982 году в ФРГ закон о защите животных потребовал унификации правил испытаний, были созданы трендепо при госконюшнях, и к концу 20-го века в Германии их насчитывалось десять (таблица 10).

Таблица 10 – Станции испытаний жеребцов в ФРГ в конце 20 века

Название	Расположение (провинция)
Марбах	Баден-Вюртемберг
Мюнхен-Рим	Бавария
Нойштадт-Доссе	Бранденбург
Цвайбрюкен	Рейнланд – Пфальц-Заар
Редефин	Мекленбург – Померания
Адельхайдсдорф	Нижняя Саксония
Мединген	Нижняя Саксония
Мюнстер-Хандорф	Северный Рейн – Вестфалия
Варендорф	Северный Рейн – Вестфалия
Радегаст (Пруссендорф)	Саксония – Ангальт
Морицбург	Саксония

Основной формой испытаний являлся так называемый «стодневный тест»: после подготовки в течение 100 дней проводились тесты на выездженность; оценка прыжковых задатков в шпрингартене; преодоление паркура; оценки аллюров под

всадником; кросса на 4–6 км с 10–12 препятствиями (скорость движения 450 м/мин) и галопа на дистанцию 2 км с со скоростью движения 600 м/мин.

Оценка проводилась традиционно по 10-балльной шкале. Ряд характеристик (характер, темперамент, отдатливость, готовность сотрудничать со всадником, конституция) оценивал тренер еще в период подготовки. По результатам тестов для каждого жеребца рассчитывался индекс общей работоспособности (Gesamtindex, GI) и отдельные индексы за прыжковые (Springindex, SI) и двигательные (Dressurindex, DI) качества. Минусом этой системы была серьезная зависимость индекса жеребца от уровня группы: если в таковую подбирались заведомо слабые жеребцы (т.н. «пушечное мясо»), результаты лучших искусственно завышались (Schlie A., Löwe H., 1975). После 100-дневных жеребец поступал для воспроизводства только в четырехлетнем возрасте. Для сокращения генерационного интервала и ускорения селекционного процесса было решено пересмотреть систему испытаний, сделав ее многоступенчатой. К 2013 году регламентирования испытаний были переданы от государства в сферу компетенции племенных объединений (ассоциаций заводчиков), так что в 2007 году под эгидой Федерации конного спорта ФРГ была создана рабочая группа. Как показал наш подробный анализ в монографиях (Политова М.А. 2025а; 2025с), в 2011 году была введена в силу ступенчатая система организации испытаний: 100-дневные испытания были разделены на тест задатков (Veranlagungstest, 30 дней) и собственно испытания (70 дней). Молодые жеребцы, прошедшие предварительную оценку (керунг), временно допускались в разведение после 30-дневных тестов с оценкой не ниже 7. Срок подготовки полной версии испытаний был сокращен со 100 до 70 дней, при этом программа оставалась прежней, за исключением некоторого упрощения полевых испытаний: дистанция сокращалась до 2500 м со скоростью 450 м/мин, количество препятствий – восемь. Успешно пройденные 70-дневные тесты давали право на окончательную регистрацию в племенную книгу жеребцов. Кроме того, после 30-дневных тестов задатков жеребец мог быть представлен на квалификационный турнир для национального чемпионата среди

молодых лошадей и при оценке не ниже 7,5 баллов его лицензия на племенное использование становилась пожизненной. Были формализованы и требования к допуску в разведение через участие в спортивных турнирах, а жеребцы чистокровной верховой породы, не проверенные в спорте или на стационарных испытаниях, оценивались по результатам скаковой карьеры по т.н. генеральному гандикапу (Generalausgleichgewicht, GAG), и некоторые племенные союзы устанавливали минимальные допустимые значения GAG. Уровень спортивной работоспособности, выявляемый во время испытаний, оказывался фактором, оказывающим влияние на стоимость случки (Политова М.А., 2005). В 2016 году после очередной реформы испытаний тест задатков (VA) был сокращен с тридцати до четырнадцати дней, а продолжительность подготовки перед испытаниями (HLP) – с 70 до 50 дней. Как и в 30-дневном тесте, в 14-дневном тесте результатом является индекс: общий, выездковый, конкурный, который соответствует 10-балльной шкале. Удельный вес отдельных признаков приведен в таблице 11.

Таблица 11 – Весовые коэффициенты отдельных оценок в итоговых индексах по результатам тестов задатков (VA)

Признак	Общий индекс, %	Индекс выездковых качеств, %	Индекс прыжковых качеств, %
Интерьер (характер/темперамент/отдатливость)	10		
Рысь	10	25	
Галоп	10	25	15
Шаг	10	25	
Выезженность (комиссия)	10	10	5
Прыжок (шпрингартен)	30		70
Выезженность (независимый всадник)	20	15	10

Тогда же количество станций, заключивших с Федерацией конного спорта ФРГ договор на полноценные 50-дневные испытания жеребцов, сократилось до четырех: Шликау (частная), Нойштадт–Доссе (при одноименной госконюшне земли Бранденбург), Адельхайдсдорф (при госконюшне Целле), Марбах (при одноименной госконюшне земли Баден–Вюртемберг).

Практический опыт других стран и научные исследования, результаты которых мы подробно проанализировали в ранее опубликованных монографиях (Политова М.А., 2025с, 2025а), показали, что универсальные жеребцы, как правило, не показывают высоких результатов в конкуре, а между двигательными и прыжковыми качествами обнаруживается отрицательная корреляция, поэтому 50-дневные испытания стали организовываться в зависимости от специализации лошади. Право выбора специализации оставалось за владельцем лошади. Для расчета итогового результата в зависимости от специализации установлены разные коэффициенты (таблица 12).

Таблица 12 – Весовые коэффициенты отдельных признаков в итоговой оценке на 50-дневных испытаниях (цит. по: Политова М.А., 2025с), %

Признак	Индекс выездковых качеств, %	Индекс прыжковых качеств, %
Интерьер (характер/темперамент/отдатливость)	10	10
Рысь	18	2,5
Галоп	18	15
Шаг	18	2,5
Выезженность (комиссия)	5	5
Поведение на прыжке	6	
Общее впечатление	10	10
Выезженность (независимый всадник)	15	15
Мощность прыжка		20
Техника прыжка		20

В целом показатели, оцениваемые на испытаниях, не изменились: это по-прежнему аллюры, выездженность, прыжковые качества и интерьер. Вслед за другими европейскими странами, где жеребцы участвуют в специальных турнирах, немецкие объединения ввели спортивные тесты, которые продолжались три дня и под надзором Федерации конного спорта (Политова М., 2025с). Их проводили на базе конноспортивных комплексов, а итоговый индекс рассчитывался с учетом коэффициентов, представленных в таблицах 13 (выездовые и конкурные) и таблице 14 (универсальные и троеборные).

В настоящее время в ФРГ установилась следующая система подтверждения работоспособности (таблица 15). Кроме того, для подтверждения собственной работоспособности производитель может быть оценен по результатам турнирных выступлений.

Таблица 13 – Удельный вес отдельных признаков при расчете индекса работоспособности по результатам первой части спортивного теста (цит. по: Политова М.А., 2025с),%

Показатель	Выездковые, %	Конкурные, %
Рысь	20	
Галоп	20	20
Шаг	20	
Выезженность	30	20
Общее впечатление	10	10
Мощность		25
Стиль прыжка		25

Таблица 14 – Удельный вес отдельных признаков при расчете индекса работоспособности для универсальных (троеборных) жеребцов (цит. по: Политова М.А., 2025с),%

Показатель	Универсальный индекс	Троеборный индекс
Рысь	15	15 (в выездковом тесте)
Галоп	15	15 (20% из выездкового теста, 30% из паркура, 50% из полевых испытаний)
Шаг	15	15 (из выездкового теста)
Выезженность	20	20 (35% из выездкового теста, 35% из оценки на паркуре, 30% из полевых испытаний).
Общее впечатление	10	
Прыжковые задатки	25	25 (50% в паркуре, 50% в полевых испытаниях)

Новым способом оценки племенной ценности по продуктивности является оценка жеребца по результатам выступления потомства, которая не исключает необходимости прохождения теста задатков (VA). Этот вариант оценки по логике применения сопоставим с отечественными инструкциями по бонитировке: за

качество потомства оценка родителя может повышаться (Политова М.А., 2025d): за лицензированного сына начисляют 2 балла; за дочь-кандидатку на премию союза или прошедшую испытания с оценкой не ниже 7,5 баллов – 1 балл; 10 баллов начисляется отцу за сына, оцененного по потомству в спорте с индексом племенной ценности не ниже 130 пунктов.

Таблица 15 – Способы подтверждения работоспособности жеребцов в Германии (кроме турнирных выступлений)

Параметры	Тест задатков (VA)	Спортивные тесты (в сочетании с VA)	Испытания (HLP)
Продолжительность	14	3: в 4-летнем и в 5-летнем возрасте	50
Допуск	3–4-летние ные жеребцы	4–5-летние лицензированные	3–7-летние жеребцы
Уровень	Аллюры; свободное напрыгивание; тест-всадник	По возрасту: 4 г. – кл. А; 5 л. – кл. L; тест независимым всадником	3 г. –начальные, 4 г. кл. А, 5 л. кл L, 6–7 л. кл. М-класс.
Оценки	Общая; Выездковая; Конкурная	Одна оценка по дисциплине	Одна оценка по дисциплине

Введенная в 2025 году новая концепция испытаний (Kraft P., 2024) предусматривает замену спортивных тестов специальными соревнованиями на чемпионатах регионов или породных объединений (Schlender M., Nahne U., 2021; Политова М.А., 2025d). Система баллов предложена и для оценки выступлений в олимпийских дисциплинах конного спорта (таблица 16), что позволило формализовать требования к зачету по работоспособности по результатам выступлений в конном спорте.

Следует отметить, что доля жеребцов-производителей, проходящих станционные тесты, как показал наш анализ отчетов федерации конного спорта Германии (Jahrbuch Zucht), приведенный в монографии (2025a) постепенно снижается и остается на уровне 33–35%, владельцы остальных предпочитают постепенное подтверждение работоспособности (таблица 17), несмотря на то, что

это сопряжено с большими рисками (травмы, смена собственности и пр.).

Таблица 16 – Балльная оценка результатов разных форм проверки работоспособности для получения зачета по работоспособности в полукровном коневодстве спортивного направления ФРГ

Название	Возраст	Период	Баллы LP
Тест задатков (VA)	3 года	октябрь–декабрь	4
	4 года	январь	4
50-дневные испытания (HLP)	3–6 лет	октябрь	10
Участие в финале Национального чемпионата для молодых лошадей (бундесчемпионат)	3 и/или 4 года	сентябрь	5
	5–7 лет	сентябрь	10
Специальные старты для жеребцов	4–6 лет	июнь – август	4 (макс. В год)
Турнирные выступления	5–6 лет	Круглый год	1 (призовое место) (не более 5 в год)
	7 лет и старше	Круглый год	S*/S*** – 2; S****– 3 (за призовое место)

Таблица 17 – Распределение испытанных жеребцов по видам подтверждения работоспособности

Год	HLP (100/70/50 дней)	VA (30/14)	Спортивные тесты	% испытанных на станциях
1990	444			100,0
2000	357	27		93,0
2010	224	292		43,4
2015	111	169		39,6
2020	127	102	155	33,1
2025	73	98	34	35,6

Лидирующая в международных рейтингах племенная организация Королевский студбук полукровных лошадей Нидерландов (KWPN) также проводит многоступенчатый отбор потенциальных производителей для разведения, на испытания поступают прошедшие предварительный отбор (бонитировку на керунге), на котором из примерно 500 жеребчиков отбирают около 50 голов. С учетом среднего размера ставки 6000 жеребят мужского пола острота селекции

составляет 1% (Ducro B.J. et al., 2007a). Как мы установили нами в ходе анализа научной литературы, а также данных новостных порталов и СМИ (Политова М.А., 2025с), продолжительность тестов в Нидерландах также сокращается (таблица 18).

Таблица 18 – Изменение продолжительности испытаний жеребцов в Королевском студбуке полукровных лошадей Нидерландов (KWPN) (по Политова М.А., 2025с)

Период	До 2019 года		С 2019 года		С 2020 года	
Возраст	Весна	Осень	Весна	Осень	Весна	Осень
3 года	70	50	50	35	35	21
4 года	50	21	50	21	21	21

Другой лидер по результативности в конном спорте – Дания, разведение спортивных лошадей здесь началось только в 60-х годах, а маточное поголовье было сформировано благодаря приобретению немецких кобыл, в первую очередь ольденбургских. Уже в 1970 году для жеребцов был организован тест работоспособности, а к началу 80-х годов лошади датского разведения стали демонстрировать значительные успехи на европейском уровне. Как и другие страны, Дания идет по пути последовательного сокращения продолжительности подготовки жеребца к тестам: в 2006 году 30-дневный и 70-дневный тесты жеребцов были заменены тремя этапами испытаний: 10, 35 и 35 дней соответственно. Жеребцы выездковой направленности оцениваются по выездженности, качеству шага, рыси, галопа, общему потенциалу.

В Швеции продолжительность испытаний жеребцов изначально была меньше, чем в других странах: в конце 70-х было введено недельное тестирование жеребцов, в настоящее время продолжительность составляет пять дней, а принципы не меняются с 2002 года (Hellsten E. T. H., Jorjani H., Philipsson J., 2009; Hellsten E.T. et al., 2006): оцениваются качество аллюров (шаг, рысь, галоп) и прыжок в шпрингартене.

Итальянские заводчики верховой полукровной породы Sella Italiano (итальянская верховая) с 1998 по 2010 год проводили 12 стационарных испытаний средней продолжительностью 98 дней (от 89 до 108) (Pieramati C. et al, 2013). В

отличие от других племенных объединений, которые оценивают три основных аллюра отдельно, итальянские, обнаружив корреляцию между оценками за них на уровне 0,95, остановились на общей оценке движений (коэффициент наследуемости составил 0,62). Проанализировав оценки на разных временных промежутках испытаний, они установили, что сокращение длительности стационарных тестов до 70 дней не окажет достоверного влияния на выявление генетических задатков жеребцов, но позволит существенно сократить организационные затраты. Уже к концу первой декады 21 века средняя продолжительность тестирования жеребцов уменьшилась на месяц: так, в Дании испытания сократились с 70 до 35 дней в 2006 году (Политова М.А., 2025с), в США со 100 до 70 дней в 2009. Ряд стран (Великобритания, Венгрия и Швеция) проводили сокращенные испытания жеребцов: к 2005 г. они длились не более восьми дней.

В некоторых племенных объединениях в первой декаде 21 века вовсе не было организовано стационарных испытаний жеребцов в стандартных условиях: в число таких стран вошли развитые в спортивном отношении регионы, например, Бельгия, Франция, селекционные программы работы племенных организаций этих государств предусматривали тестирование потенциальных производителей в полевых тестах либо в специальных соревнованиях/ Глобализация и расширение границ обмена племенным материалом потребовали пересмотра системы признания результатов зарубежных испытаний. В таблице 19 приводится сопоставление разных систем оценки жеребцов-производителей, проведенное нами в ходе предыдущих исследований (Политова М.А, 2025а, Политова М.А., 2025с).

Таблица 19 – Сопоставление результатов испытаний жеребцов в разных странах на соответствие системе, принятой в ФРГ (цит. по: Политова М.А., 2025с)

Страна, вид испытаний		14-дн. тест	Спорт. тест	50-дн. Тест	Нац.чем пионат
Дания (DWB)	1-дневный тест (с 2023)	Не признается			
	35-дневный тест			x	
	Чемпионат для молодых лошадей				x

продолжение таблицы 19

Бельгия (BWP)	3-дневный тест	x			
	Спортивный тест (2 тура)		x		
	Чемпионат для молодых лошадей				x
Швеция (SWB)	6-дневный тест	x			
	Чемпионат для молодых лошадей				x
Нидерланды (KWPN)	21–/35-дневные испытания			x	
	Чемпионат для молодых лошадей / Кубок Pavo				x
Франция (SF)	10-дневный тест	x			
	Спортивный тест (4–7-летние)		x		
	Чемпионат для молодых лошадей				x
Польша (PZHK)	100-дневные испытания			x	
Австрия (AWÖ)	14-дневный тест	x			
	Спортивный тест (2 тура)		x		
	50-дневные испытания			x	
	Чемпионат для молодых лошадей				x
США	Керунг под седлом объединений – членов ФКС ФРГ или их дочерних объединений	x			
	Спортивные тесты (2 x) по регламенту NASST		x*		

1.5.3.2 Испытания племенных кобыл

В то время как испытания жеребцов-производителей в племенных объединениях являются обязательными, испытания маточного состава (кобыл) носят ограниченный характер. Так, как показали наши исследования, опубликованные в монографии (Политова М.А., 2025с), в 2019 году в Германии было испытано 205 кобыл в формате станционных испытаний и 1,7 тысячи в полевом (однодневном) тесте, что составило 22,5% от числа впервые внесенных в качестве маток за год кобыл, при этом за период с 1995 года количество протестированных кобыл сократилось в 2,5 раза.

В период преобладания хозяйственного использования кобыл, будущие матки, по словам восточно-прусского ипполога Ф. Шилке, «ежедневно проходили испытания работоспособности в хозяйстве своего владельца», поскольку заводчик не мог позволить себе роскоши содержать матку только для получения приплода (Schilke F., Schulte E., 1982), а выбраковка крайних минус-вариантов по здоровью, трудолюбию и добронравности из селекции (Schlie A., Löwe H., 1975; Nissen J., 1997) обеспечивала селекцию. В настоящее время кобылы служат исключительно как племенные матки, чем и была обусловлена потребность в проверке их работоспособности (Christmann L., 1996). Отсутствие обязательных требований по проверке работоспособности кобыл компенсируется присвоением оцененным маткам почетных титулов, что мотивирует заводчика к представлению кобыл на тесты. За долгую историю полукровного коневодства испытания кобыл претерпевали существенные изменения: первые испытания кобыл в Восточной Пруссии в 1936 году состояли из пахоты, перевозки грузов и проверка верховых качеств. Оценку работоспособности ольденбургских кобыл проводили сходным образом, однако с 1892 года она проверялась также в рысистых бегах (Meinardus H., Schulze-Scleppinghoff W., 2023), а с 1932 года – в тестах на тяговую выносливость: такие тесты были обязательны для допуска в кобылы в группу матерей потенциальных жеребцов-производителей. Существовавшие до конца 1970-х годов в Германии проверки кобыл полукровных пород на тяговую выносливость, постепенно заменялись с учетом нового вектора племенной работы – получение лошади для использования исключительно под седлом. В 1972 году были введены тесты на минимальный (пороговый) уровень работоспособности под седлом: кобыла не более чем за 3 минуты должна была пройти 1500 м галопом, 750 м рысью и 300 м шагом (Bade B. et al., 2016). Но такая проверка позволяла оценить скорее резвость и биомеханику.

Непосредственно спортивные качества кобыл полукровных пород начали проверять в начале 80-х годов прошлого века (Bade B. et al., 2016), однако такие тесты служили также проверке минимального уровня работоспособности и мало

влияли на реальный селекционный процесс. Подробный анализ эволюции тестов для кобыл мы осуществили в монографии (Политова М.А., 2025с). Следует обозначить три основных формата: однодневный (т.н. «полевые»), в испытательных центрах («станционные»), а также в спорте. Первые станционные испытания в экспериментальном порядке в конце 1970-х годов ввел Союз заводчиков голштинской породы (Nissen T., 2009), и их внедрению предшествовал трехлетний исследовательский период, а оценивались те же показатели, что и у жеребцов (характер и темперамент, выездженность, аллюры и стиль прыжка в шпрингартене). Эта система, по мнению ученых, дала ощутимый селекционный эффект: средняя оценка за галоп увеличилась с 6,1 в 1983 г. до 7,9 в 2008, за прыжковые качества с 6,3 до 8,3 баллов соответственно (Nissen T., 2009). Сходные системы с 1984 г. ввела Баварская госконюшня Швайгангер, с 1986 года Ганноверский союз. Однако более высокая стоимость подготовки к такой оценке привела к последовательному снижению количества испытанных таким образом кобыл. Именно трудоемкость и низкая востребованность стали причиной отказа уже в 1990 году Ольденбургского союза от проведения внедренных в 1987 г. испытаний кобыл (Meinardus H., Schulze-Scleppinghoff W., 2023).

Подробно современная система оценки племенных кобыл в крупнейшем племенном объединении Европы – Ганноверском союзе освещена в нашей монографии (Политова М.А., 2025а). Критический анализ «станционных» испытаний показал как плюсы (возможность оценить не только работоспособность, но и отдатливость, добронравие), так и минусы, в частности, невозможность компенсировать разный уровень подготовки кобыл до постановки на станцию (Nissen T., 2009, Christmann L., 1996, Lührs-Behnke H., 2005; Dietl G., Hoffmann S., Reinsch N., 2005). Наиболее распространенными остаются однодневные испытания под собственным всадником, впервые введенные в 1985 году (Bade B. Et al, 2016). В 1988 г. такие тесты проходили 75% испытанных кобыл, доля не выдержавших испытания составляла: среди 3-летних – 8,3%, 4-летних – 13,6%, 5-летних и старше – 42,6%) (Bade B. et al., 2016).

В 1990 году однодневные испытания ввел и Голштинский союз, благодаря чему количество испытанных кобыл к концу первого десятилетия 21-го века увеличилось до 500 голов (Nissen T., 2009). Плюсом «полевых» испытаний является возможность оценить достаточно большое количество кобыл, минусом – то, что их результаты являются лишь прогнозом. Как показал наш анализ в монографии (Политова М.А. 2025с), в 2015 году в Германии в формате станционных испытаний было оценено всего 293 кобылы, еще 1996 прошли проверку в однодневном тесте, что составило 25,8% от числа впервые пробонитированных. К 2025 году эти показатели составили 112, 1396 и 19,7% соответственно. В абсолютном выражении с 1995 года количество проходящих испытания кобыл сократилось в 2,7 раза (таблица 20), что опережает сокращение общего маточного поголовья, которое за тот же период уменьшилось в 1,6 раз. Для расширения альтернатив испытаний и интенсификации селекции были внедрены новые методики проверки работоспособности кобыл, в т.ч. спортивный тест Ганноверского союза, подробная характеристика которого приведена в нашей работе (Политова М.А., 2021b): как прохождение испытаний засчитывается участие в специальном турнире, при этом, как показали исследования, оценка кобыл под всадником на турнире была выше, чем в пройденных ранее тестах на свободе (Schlender M., Nahne U., 2021).

С 2021 года эта программа была распространена на кобыл выездковой специализации. Этот опыт представляет интерес и для России: более массовая оценка кобыл на спортивных стартах позволит объективнее оценить их родителей. Как и при оценке жеребцов, наряду с упомянутыми формами проверки в качестве подтверждения работоспособности кобылы могут быть зачтены результаты выступлений в спорте; детальное описание критериев приведено в нашей монографии (Политова М.А., 2025d). Следует отметить, что интерес владельцев к испытаниям кобыл снижается, поэтому в ответ на запросы практики племенные объединения предлагают альтернативные, более доступные форматы проверки работоспособности. Адаптация системы испытаний к изменяющимся организационно-экономическим условиям является нормальной и неизбежной

практикой, поскольку жесткое сохранение устаревших форматов без учета реальных возможностей неизбежно ведет к сокращению доли оцененного по работоспособности поголовья и, соответственно, к снижению эффективности племенной работы, в то время как гибкость позволяет сохранить охват популяции и обеспечить непрерывность селекционного процесса.

Таблица 20 – Динамика количества проверенных по работоспособности полукровных кобыл в разрезе методики испытаний в Германии (по Политова, 2025a)

Год	Испытано на станциях, гол.	Испытано в однодневных "полевых" тестах, гол.	Всего активных кобыл, гол.	Вновь зарегистрированных кобыл, гол.	Доля испытанных от внесенных за год, %
1995	1212	3543	85847	13584	35
2000	929	2812	76444	11209	33,4
2005	633	3343	70766	10955	36,3
2010	554	2482	68265	10625	28,6
2015	293	1996	54182	8868	25,8
2019	245	1672	53478	8516	22,5
2022	137	1641	52449	9299	19,1
2025	124	1363	48815	7782	19,1

Сходные тенденции отмечаются и в России: так, в 2024 году, по данным сотрудников ФГБНУ ВНИИ коневодства во главе с А.В. Дорофеевой (Дорофеева А.В. и др., 2024), было оценено по прыжковым качествам 93 лошади, в то время как в 2014-м это число составляло 199 гол. (Дорофеева А.В. и др., 2014). Поэтому вопрос адаптации методик оценки задатков производящего состава под актуальные требования производства представляется актуальным.

1.5.3.3 Дополнительные критерии оценки задатков работоспособности верховых лошадей спортивного направления

Как было показано в предыдущем разделе, первоначально оценки лошади во время испытаний производилась на основании измеряемых параметров (длина шага, резвость на дистанцию, сила тяги и т.п.), а с середины 1980-х годов

превалировать стала экспертная оценка, подразумевающая сопоставление с желательным развитием признака («идеалом»), как правило, по шкале от 1 (плохо) до 10 (отлично). Такой подход требует регулярного сопоставления «идеала» с потребностями народно-хозяйственного комплекса или рынка, а также поддержания квалификации судей. Так, в 1980-е годы ценилась просторная настильная рысь, в то время как в настоящее время от лошади в выездке требуется более заметное сгибание ног в запястных и заплюсневых суставах), и поэтому прямое использование оценок предыдущих лет ограничено. Поэтому в коневодстве стал последовательно внедряться метод линейной оценки (описания, профилирования) (Dünsing J., Stock K. F., Krieter J., 2014, Bonow S. Et al, 2024; Borowska A., Lewczuk D., 2023; Kühnke et al., 2019). Первоначально методика линейной оценки использовалась только для экстерьерных характеристик, затем были разработаны шкалы для оценки биомеханики (аллюры, прыжки) (Borowska A., Lewczuk D., 2023, Bonow S. et al., 2024). При оценке жеребцов на испытаниях в Германии бланки линейного описания оцениваемых показателей заполняются с 2016 года. Детальный анализ оцениваемых показателей выполнен нами ранее и, как показано в наших исследованиях с Верденберг Е. В. (2025), Деминым В. А. и Черногар И. В. (2026), шкалы оценки могут различаться по полярности (униполярные с метками от 1 до X; биполярные от $-X$ до $+X$ с центром 0), количеству градаций (от 5 до 9); обозначению вариантов (буквенным или цифровым); иметь разный размах.

Наряду с системой линейного описания, которая предполагает экспертное соотнесение признаков (в том числе работоспособности), с биологическими экстремумами, широкое применение – пока в научных целях – получают технико-ассистированные методы. В частности, еще в начале 2000-х годов нами проводились первые исследования возможности использования видеосъемки для оценки качества прыжка молодняка отечественных пород (Политова М. А., Парфенов В. А., Семак А. Э., 2001; Политова М. А., Семак А. Э., Парфенов В. А., 2003). В настоящее время с привлечением современных цифровых инструментов

исследования продолжают Пруткова П.В., Науменко И.Б. (Пруткова П.В. и др., 2025), за рубежом Ricard A., Dumont S.P. и др. (2020), Jonas S. с коллегами (2008) что открывает новые возможности для более широкой оценки производящего состава. Числовое выражение развитие оцениваемых показателей открывает новые возможности для расчетов индексов племенной ценности. Пилотный проект по внедрению его в практику российского коннозаводства осуществляется при участии Ассоциации заводчиков русской верховой породы, Евразийского клуба заводчиков лошадей ганноверской породы, Национальной Ассоциации арабского коннозаводства (Политова М.А., Верденберг Е.В., 2025; Политова М.А., Демин В.А., Черногар И.В., 2026).

1.5.3.4 Испытания молодняка как часть системы племенной работы

При оценке животных – кандидатов в производящий состав, селекционеры имеют дело с предварительно отобранной группой лошадей. Однако более надежную и менее искаженную характеристику наследственности (особенно при оценке качества потомства) дают оценки работоспособности молодняка, не подвергнутого предварительной селекции. Это повышает объективность селекционных решений и снижает риск систематических ошибок, связанных с отбором только «лучших» особей. Такая практика подтвердила свою эффективность в работе с верховыми породами лошадей и в нашей стране (Дорофеева Н. В., Дорофеев В. Н., 1997; Желанова Е. А., Рябова Е. В., Политова М. А., 2005; Парфенов В. А., Политова М. А., 2004; Камбегов Б.Д. и др., 2009; Демин В. А., Рябова Е. В., 2014; Демин В. А., Харламова Г. В., 2009;., 2005; Рябова Е.В., 2018).

Длинный генерационный интервал в коневодстве (8–10 лет) обуславливает необходимость оценки основных качеств животным по косвенным признакам работоспособности как можно раньше. Роль испытаний производящего состава и молодняка в формировании современных пород спортивного направления подробно рассмотрена в опубликованной нами в 2003 году монографии «Спортивные породы лошадей Европы» (Политова М., 2003). Ранняя оценка

производителей по качеству потомства позволяет своевременно выводить из разведения ухудшателей и более широко использовать перспективных молодых производителей. В рысистом коневодстве, а также в верховом коневодстве скакового направления (чистокровные верховые и арабские лошади) испытания молодняка начинаются уже в двухлетнем возрасте (Стародумов М. И., Рыгина Е., 2024, Губарева С. В., Науменко И. Б., Демин В. А., 2022, Сулейманов О. И., Обыденкова Н. А., 2021).

Верховое коневодство спортивного направления имеет свою специфику, и основным пунктом для дискуссии между российскими и зарубежными специалистами в этом вопросе являются сроки начала заездки – работы с лошастью под всадником. Долгое время в нашей стране была принята система испытаний, которая предусматривала представление лошадей под седлом в 2-летнем возрасте (Дорофеев В.Н., Камзолов Б.В., 1979). Аргументом в пользу ранней заездки являлся опыт чистокровного коневодства. Следует отметить, что в чистокровной верховой породе многие десятилетия ведется отбор в пользу скороспелых особей: лошадь должна проявить максимальную работоспособность в возрасте двух–трех, реже четырех лет, и только единичные особи скачут в пяти- и шестилетнем возрасте. Кроме того, на чистокровных лошадях работают жокеи и их помощники, имеющие вес на 10–20% ниже веса обычного всадника, существенно отличается и посадка: жокей располагается близко к центру тяжести лошади и не оказывает непосредственного давления на спину (Stammer S., 2016).

В Европе полукровные лошади поступают в заездку в возрасте трех лет, допускаются к стартам не раньше мая на четвертом году жизни, а с 2024 года количество стартов в трехлетнем возрасте не может превышать пяти раз за сезон. Ранний старт подготовки позволяет к 4 годам демонстрировать более высокие результаты на тестах, однако уже к 5 годам разница между лошадьми, начавшими подготовку в раннем возрасте и прошедшим стандартную процедуру, отсутствует (Viklund A. Et al., 2008; Viklund et al., 2010). Несмотря на то, что в последние годы демонстрация двухлетних лошадей под седлом в России стала носить более редкий

характер, их численность на испытаниях остается заметной: в 2019 году на испытания по системе ВНИИ коневодства было представлено 19 двухлеток, 41 лошадь трех лет, 16 – четырех лет (Дорофеева А.В., 2022a); в 2021-м 18 – 20 – 15 голов (Дорофеева А.В., 2022b); в 2024-м: 5 – 41 – 23 головы соответственно (Дорофеева А.В. и др., 2024).

Для достижения максимальной объективности испытания должны охватывать максимально возможную долю молодняка, поскольку выборочная проверка лучших потомков каждого жеребца дает искаженное представление о его племенной ценности и ведет к использованию посредственных производителей, что противоречит сути селекции. Европейские селекционеры исходят из того, что риск упустить ценного жеребца ниже, чем риск допустить в разведение посредственного при отсутствии обязательных требований к испытаниям. В то же время упрощенные формы оценки, позволяющие охватить большее поголовье, предпочтительнее детальных, но проводимых на единичных животных. Детальный анализ существующих систем оценки спортивных качеств молодых лошадей в их историческом развитии, а также обзор практического опыта приведены в опубликованной ранее монографии (Политова М.А., 2024с). В настоящем разделе остановимся лишь на ключевых положениях, необходимых для понимания контекста данного исследования.

Наиболее масштабные испытания молодняка проводятся в Швеции и Нидерландах, которые организованы территориально: почти треть рожденных жеребят поступает на испытания сначала на районном уровне, лучшие отбираются на региональные тесты, а затем на национальные. Существенный прогресс этих западноевропейских стран в мировых спортивных рейтингах – лучшее свидетельство в пользу проверки работоспособности максимально возможного числа молодых животных. Показатели, оцениваемые у молодняка, должны быть максимально близкими к качествам, определяющим результативность выступлений лошадей в соревнованиях по конному спорту. Так, от современной спортивной лошади требуются высокое качество движения на всех аллюрах,

сбалансированность, эластичность, управляемость, отдатливость, уравновешенный темперамент, добронравие, для конкурных лошадей – дополнительно хорошие способности к прыжку, для любой дисциплины важны способность лошади к обучению, добронравие, уравновешенность. Поэтому в европейских странах на испытаниях молодых лошадей оцениваются три основных аллюра, выездженность, прыжковые задатки в шпрингартене, которые характеризуются умеренной наследуемостью.

Исследования многочисленных исследовательских групп подтвердили наличие связи между оценками, полученными лошадей на таких испытаниях в молодом возрасте, и успешностью выступлений в соревнованиях. Ученые Швеции, Франции, Германии, Нидерландов (Wallin L., Strandberg E., Philipsson J., 2003; Wejer J., Lewczuk D., 2016; Aldridge B.L. et al., 2000; Brockmann A., 1999; Chapard L., et al, 2024; Ducro B.J. et al, 2022, 2007a. 2007b; Huizinga H. A., Korver S., Van der Meij G. J. W., 1991; Lewczuk D., Słoniewski K., Reklewski Z., 2006; Medeiros B.R. et al., 2023; Olsson E.G. et al., 2000; Pieramati C. et al., 2013), изучив связь между результатами испытаний и последующей спортивной карьерой, пришли к выводу, что показатели, оцениваемые в рамках испытаний молодых лошадей, включая тесты жеребцов, имеют наследственность от умеренной до высокой и высокую генетическую корреляцию с результатами соревнований в последующем. В таблице 21 приведен обзор показателей наследуемости основных признаков, оцениваемых на тестах молодых лошадей в разных европейских странах.

Таблица 21 – Основные характеристики и коэффициенты наследуемости основных показателей, оцениваемых в молодом возрасте [на испытаниях или соревнованиях для молодых лошадей] (цит. по: Политова М.А., 2025с).

Показатели	Тесты	Пол	Возраст	Студбук	h^2	Исследователи
ППШ	П	Ж+К	3	SF	0,21–0,33	Ricard A. et al., 2020
ППШ	П	Ж+К	3–7	KWPN	0,22–0,40	Ducro B.J. et al 2007
ППШ	П	Ж	2–3	KWPN	0,25–0,62	Ducro B.J. et al. (2002), Ducro B.J. et al., 2007

Продолжение таблицы 21

ПШ	П	Ж+К	3	SWB	0,05–0,57	Huizinga H.A. et al., 1991; Viklund A. et al., 2018
ПШ/С	П	К	≥ 3	Hann	0,20–0,49	Schade W., 1996
ПШ/С	П	К	≥ 3	Hann, Old, Trak	0,37	Brockmann A., 1999
ПШ/С	П	Ж+К	≥ 2	Old	0,06–0,38	Becker A.-C. et al., 2011; Stock K. F. et al, 2007, Stock K.F. et al, 2016
ПШ/С	П	Ж+К	3–5	NWB	0,28–0,74	Furre S. et al., 2014
ПШ/С	П	Ж+К	3–5	SWB	0,23–0,53	Furre S. et al. 2014
ПШ/С	П	Ж+К	3	SWB	0,10–0,18	Viklund A. et al., 2008
ПШ/С	П	Ж		SWB	0,30–0,31	Wallin L., et al. 2003, Viklund A. et al., 2008 ; Hellsten T. et al, 2006
ПШ/С	Д	Ж	3–4	Hann, Old, Hols t, Trak	0,38–0,47	Brockmann A., et al, 2000) Schade W., 1996
ПШ/С	Д	К	4–5	SWB	0,36–0,65	Olsson E.G. et al., 2008
ПС	П	Ж	3–12	KWPN	0,15	Koenen E.P et al, 1995, Huizinga H.A. et al., 1990
ПС	П	Ж+К	3	SF	0,23–0,33	Ricard A., Chanu I., 2001 ; Ricard A. et al., 2010
ПС	Д	Ж	4	SI	0,46–0,47	Pieramati C. et al., 2013
Д	Д	Ж	3-4	Hann	0,25-0,42	Schade W., 1996
Д	Д	Ж	3-4	Hann, Old, Trk	0,43-0,52	Velsen-Zerwick A., 1999
Д	Д	Ж	3-4	Hann	0,34-0,45	Brockmann A., 1999
Д	Д	Ж	3-4	Hann	0,34-0,51	Lührs-Behnke H., 2005
Д	П	К	3-4	Hann	0,27-0,37	Christmann L., 1996
Д	П	К	3-4	Hann	0,27-0,36	Brockmann A., 1998
Д	П	К	3-4	Hann	0,27-0,38	Lührs –Behnke H., 2005
Д	П	К	3-4	Нем.	0,26-0,37	Stock K.F., Distl O., 2007
Д	П	К	3-4	Нем.	0,15-0,50	Schöpke K., Wensch-Dorendorf M., Swalve H. H., 2013

Примечание к таблице 21: столбец «Показатели»: прыжковые - ПШ при оценке в ипрингартене на свободе; ПС – при оценке под седлом (со всадником); двигательные (Д) – аллюры (шаг, рысь, галоп) и выездженность. Столбец «Тесты»: П – однодневные («полевые»); Д (станционные – в трендепо). Столбец «Пол»: Ж – жеребцы; К – кобылы. Столбец «Породы»: SF – французская верховая; Hann – ганноверская; Нем. – немецкие полукровные, Trak. – траккененская; Old – ольденбургская; Holst – голиштинская; SWB – шведская полукровная; KWPN – голландская полукровная.

При этом результаты испытания жеребцов на трендепо имеют несколько более высокую наследственность, чем однодневные «полевые». В ходе изучения показателей в странах Евросоюза, исследователи пришли к выводу о возможности сокращения срока станционных испытаний жеребцов без ущерба для способности выявлять наследственные признаки (Pieramati C.e et al. 2013). Несколько племенных объединений разработали собственные тесты производительности для регистрации индивидуальных фенотипов молодых лошадей, в т.ч. с применением видеозаписей (Jonas S. et al., 2008; Lewczuk D., Słoniewski K., Reklewski Z., 2006) или носимого акселерометра (Ricard A. et al., 2020), однако большинство предпочли разработку линейные системы оценки признаков на испытаниях (см. раздел 1.5.3.3).

Анализ отечественного опыта внедрения испытаний молодняка верховых пород, подробно изложенный в нашей монографии (Политова М.А. 2024с), позволил выделить ряд его особенностей. В частности, попытки оценивать молодняк спортивных пород в скачках, не способствовали выработке навыков, необходимых в конкуре и выездке, а форсированная подготовка к ипподромным испытаниям нередко приводила к травматизму и нарушениям функционирования нервной системы (Чебаевский В.Ф., 1965; Дорофеев В.Н., Камзолов Б., 1979): экспериментальные данные (Кировский конный завод, 1950-е гг. подтвердили и более высокую работоспособность лошадей, прошедших специализированных спортивный тренинг, при этом значимой корреляции между скаковой и спортивной работоспособностью не обнаружено. Поэтому многие специалисты настаивали на отмене скаковых испытаний для полукровных пород (Дорофеев В. и др., 1979; Чебаевский В., 1965). В 1979 г. сотрудниками ВНИИК было разработано Наставление по спортивному тренингу с испытаниями в 3,5 года, которое нашло

широкое применение в практике, а с 1980 г. методика оценки двухлеток под седлом стала общепринятой (Дорофеев В.Н., 1995; Дорофеев В.Н. и др., 2004; Дорофеев В. Н., Дорофеева Н. В., 1976). Исследования подтвердили высокую наследуемость (0,61–0,67) и повторяемость (0,76–0,97) оцениваемых показателей (Дорофеев В., Дорофеева Н., 1987). С учетом особенностей культурно-табунного содержания в 1980–90 гг. учеными ВНИИ коневодства А.А. Ласковым, Г.Ф. Сергиенко, М.И. Киборт, В.С. Ковешниковым, С.С. Сергиенко (Сергиенко С. С., Иванова Н. В., Сергиенко Г. Ф., 2012) была предложена адаптированная система базового тренинга (заездка в 1,5 года, 4-месячный тренинг, напрыгивание на свободе), которую апробировали в конных заводах им. Буденного и Первой Конной Армии, на основании чего была разработана система тренинга буденновских кобыл для отбора в саморемоент (Сергиенко Г.Ф., 1987). Однако основное распространение получила т.н. «система В.Н. Дорофеева» (Дорофеев В. Н., Дорофеева Н. В., Матвиенко А. П., 2006), причем ее применяли не только на породах спортивного направления использования (Рябова Е.В., Цыганок И.Б., 2021).

Практика Старожиловского конного завода показала эффективность подобной системы при воссоздании русской верховой породы, начатой в 80-е годы: за 15 лет отбора улучшилась работоспособность русских верховых лошадей (Парфенов В., 2000). Однако с изменением экономических условий, дефицитом кадров и пересмотром подходов к благополучию животных заездка в 2 года практически прекратилась; переход племенного поголовья в частные руки обострили проблему квалифицированного персонала (Калашников В.В. и др., 2022, 2023., 2024; Парфенов В.А., 2006) и инфраструктуры. Несмотря на то, что ряд показателей, оцениваемых на испытаниях, положительно связаны между собой (например, длина шага и стиль рыси, как показали исследования А.В. Дорофеевой совместно с Г.Н. Гусевой, Е. Самандеевой и И. Шаховой (2018), они также напрямую связана с линейными промерами лошадей: исследования показали, что длина шага напрямую связана с линейными промерами лошадей, а значит, более крупные лошади получают в среднем более высокие оценки, которые не всегда

отражают качество движений (Камбегов Б.Д. и др., 2009; Парфенов В.А. и др., 2007, Герман Ю.И. и др., 2019). Кроме того, критерии оценки стиля рыси и галопа должны регулярно пересматриваться с учетом меняющихся требований судейства в выездке (Próchniak T., 2026). Исследовав результативность выступлений в спорте лошадей, прошедших испытания по указанной методике, отечественные ученые (Науменко И. Б., Губарева С. В., 2023) установили, что «результаты выступлений испытанных лошадей ($62,3 \pm 0,14$) достоверно статистически значимо ниже результатов неиспытанных лошадей», а «неиспытанные лошади также чаще занимают высокие места ($51,3 \pm 0,41$), чем испытанные ($48,4 \pm 0,71$)». Таким образом, даже методически обоснованная система нуждается в регулярной калибровке и адаптации к современным требованиям спорта и рынка; консервация устаревших подходов ведет к разрыву между племенной работой и реальными потребностями конечного потребителя. Как показано в нашей монографии (Политова М.А., 2024с), европейская практика характеризуется последовательной адаптацией систем испытаний молодняка к изменяющимся организационно-экономическим условиям: сокращение сроков, упрощение форматов, переход к оценке на свободе и зачет спортивных результатов, что позволяет сохранить охват популяции и обеспечить непрерывность селекционного процесса даже при ограниченных ресурсах. Обсуждая предложенную упрощенную схему подготовки, ученые отдельно отмечают, что «в технологическом плане процесс спортивного тренинга в раннем возрасте (напрыгивание «на свободе») был спланирован без привлечения дополнительных работников» (Сергиенко С. С., Иванова Н. В., Сергиенко Г. Ф., 2012), что подчеркивает значимость данного фактора при организации испытаний.

В современных экономических условиях, когда большинство племенных хозяйств испытывает дефицит финансирования, а государственная поддержка отрасли ограничена (Басалаева Е.В., Политова М.А., 2025), прежние подходы к организации испытаний требуют пересмотра. При этом отечественные исследователи также показали, что прыжковый тренинг на свободе в условиях действующих предприятий может быть спланирован «без ущерба для рабочего

режима бригады» (Сергиенко С. С., Иванова Н. В., Сергиенко Г. Ф., 2012). Сохранение устаревших форматов без учета реальных возможностей заводчиков неизбежно ведет к снижению численности тестируемого поголовья, а следовательно, к падению эффективности селекции из-за уменьшения объема доступных данных.

Мировая практика показывает, что селекционная система не может существовать в отрыве от экономической реальности. Адаптация форматов испытаний к организационно-экономическим условиям является не вынужденным упрощением, а необходимым условием сохранения достаточного охвата популяции оценкой и обеспечения эффективности селекции. Учитывая изложенное, назрела необходимость пересмотра системы оценки работоспособности молодняка верховых пород спортивного направления в Российской Федерации. Приоритетом должно стать не усложнение процедур, а их доступность и массовость.

2 МАТЕРИАЛ И МЕТОДИКА

В процессе разработки и анализа результатов внедрения предложенной автором системы испытаний молодых лошадей спортивных пород, в оценку вошла генеральная совокупность лошадей, оцененных по двигательным и прыжковым качествам с 2019 по 2024 г. включительно в рамках следующих мероприятий: Дни спортивного коневодства на выставке «Конная Россия» на базе КСК «Максима Парк» (межпородная оценка) (2019–2024 гг.), а также в племенных хозяйствах ОАО «Конный завод имени Первой Конной Армии» (племенной завод по буденновской породе, 2021–2023 гг.), ООО «Частный конный завод «Веедерн» (племенной репродуктор по ганноверской породе, 2022–2025 гг.) и «Московский конный завод №1» (траккененская порода и межпородные помеси) – в общей сложности 247 лошадей в возрасте от 2 до 15 лет. Также были проанализированы результаты оценки рабочих качеств молодых лошадей, проводимой в рамках мероприятий под эгидой Комитета по спортивному коннозаводству Федерации конного спорта России с 2018 по 2021 г. – 310 лошадей.

Совместно с учеными РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и специалистами «Белплемяживобъединения» Республики Беларусь проведена оценка уровня развития двигательных и прыжковых качеств у лошадей траккененской и ганноверской пород, а также межпородных помесей (полукровные спортивные лошади, ПКС), протестированных по сопоставимой системе в племенных предприятиях РБ. Для апробации предложенной системы оценки были обработаны данные испытаний молодняка в ОАО «Полесская Нива» (2014–2015 гг.) и Республиканском центре ОПК и КС (2016–2023 гг.) – Республика Беларусь. Выборка составила 286 голов, в т.ч. 156 кобылок и 130 жеребчиков.

Для оценки значимости влияния породной принадлежности лошади европейских полукровных пород, связанных между собой историей возникновения и общей генетической основой, были объединены в группу «Европейские полукровные». По каждой лошади учтены данные по породной принадлежности,

возрасту, происхождению (отец – мать), а также оцененные по 10-балльной шкале двигательные качества (основные аллюры – шаг, рысь, галоп, а также потенциал для дисциплины – выездки) и прыжковые качества (стиль прыжка, мощность; качество галопа, а также потенциал для выступлений в конкуре).

Материалом для анализа системы испытаний молодняка верховых пород спортивного направления послужили публикации ФГБНУ ВНИИ коневодства, базы централизованного учета ИПС Кони-3, результаты тестирования рабочих качеств комитета по спортивному коннозаводству Федерации конного спорта, опубликованные на официальных ресурсах Федерации.

Валидацию весовых коэффициентов в предложенных индексах работоспособности в испытаниях (по двигательным и прыжковым качествам), проводили с использованием адаптированной версии метода желаемого генетического прогресса Пешека-Бейкера (Pesek J., Baker R. J., 1969; Baker, 1974). В качестве исходной матрицы ковариаций использовали матрицу фенотипических корреляций (R) размерностью 4×4 , полученную на основе экспертных оценок аллюров. Для каждого направления (выездка и конкур) была сформирована собственная корреляционная матрица на основе коэффициентов корреляции Пирсона между всеми парами признаков. Вектор желаемого генетического прогресса d предполагал равнозначное улучшение всех признаков, принимая $d = (1, 1, 1, 1)$, что соответствует желаемому сдвигу каждого признака на одно фенотипическое стандартное отклонение. Итоговый комплексный индекс рассчитывался как линейная комбинация стандартизованных оценок аллюров и соответствующих весовых коэффициентов и для обеспечения сопоставимости с исходными оценками масштабировался в шкалу от 0 до 10.

Материалом для изучения показателей спортивной работоспособности служили технические результаты выступлений лошадей русской верховой, орловской рысистой, буденновской пород в соревнованиях по конному спорту. В настоящем исследовании орловская рысистая порода рассматривается как объект спортивного использования, что соответствует современной практике

диверсификации орловского рысистого коневодства (Политова и др., 2023) в условиях сокращения объема ипподромных испытаний.

Для оценки результативности выступлений лошади в конном спорте (конкур, выездка) использовались протоколы, полученные: за 1993–2006 гг. – в Федерации конного спорта России путем ксерокопирования и ручного перенесения данных, за 2007–2024 гг. – путем выгрузки данных из базы технических результатов конноспортивного портала Equestrian. В конкуре были проанализированы и учтены результаты выступлений представителей русской верховой породы за 2017–2024 гг., учтено 4168 стартов 256 лошадей. По буденновской породе проанализировали результаты выступлений представителей породы в конкуре за 2013–2023 гг. За этот период было учтено 15252 старта 610 лошадей. По орловской рысистой породе в конкуре за 2017–2024 гг. учтено 7530 стартов 147 лошадей.

Выборка данных по выступлениям лошадей русской верховой породы в выездке охватывала период с 1993 по 2025 г., всего были учтены сведения о 11585 выступлениях, из них 6257 приходились на период 2017–2024 гг. По орловской рысистой породе учтены результаты 1019 стартов за 2017–2024 гг.

Данные были получены путем выгрузки базы из технических результатов конноспортивного портала «Конный спорт» (Equestrian www.Equestrian.ru). Все выступления были классифицированы по уровню сложности (приложения 1,3). В качестве основного показателя, характеризующего спортивную работоспособность, было принято скорректированное занятое место – скорректированный трансформированный ранг (КТР), который вычисляется по формуле с учетом коэффициента сложности выступления k , поправки p (таблица 22) и занятого абсолютного места (M).

$$\text{КТР} = 22,5 - \sqrt{M + k} + p \quad (15)$$

В основу расчета КТР положена система, предложенная немецкими специалистами (Hassenstein C. et al., 1999) в модификации Frevert H. (2016). Однако в ней для оценки выступлений на высших уровнях сложности (S2*-S4*)

повышающий коэффициент отсутствует, вследствие чего КТР принимает одинаковые значения для S2*, S3* и S4* при равном занятом месте.

Таблица 22 – Коэффициенты за сложность выступления (k) и поправки (p) для расчета показателя КТР

Класс	k	p	Класс	k	p
Ch minus (простейший)	475	0	М (средний)	100	0
Ch (детский)	450	0	S1* (трудный 1 уровня)	50	0
E (вступительный)	400	0	S2* (трудный 2 уровня)	0	0
A (начальный)	300	0	S3* (трудный 3 уровня)	0	2
A2* (начальный продвинутый)	250	0	S4* (трудный 4 уровня)	0	4
L (легкий)	200	0			

Проблема слабой дифференциации на уровнях S была решена немецкими специалистами путем введения отдельного показателя наивысшего достигнутого класса, НДК (НЕК, höchste erreichte Klasse) (Welker V. et al., 2018; Политова М.А., Дорофеева А.В., 2021), который оценивает наивысший достигнутый класс лошади с учетом как национальных, так и зарубежных стартов. Однако НДК представляет собой дискретный показатель пожизненного достижения лошади: он фиксирует наивысший уровень, в котором лошадь когда-либо выступала, с градацией по факту участия, призового места или победы. Такой подход требует отслеживания всей карьеры лошади и накопления информации о предыдущих стартах, не отражает результативность конкретного выступления, изменяется только при достижении лошастью нового, более высокого уровня, но не реагирует на ее актуальную форму. Следует также отметить, что старты российских лошадей за рубежом ограничены, а информация о них фрагментарна, поэтому в нашем исследовании мы сознательно ограничились только результатами выступлений на территории Российской Федерации. Кроме того, при оценке племенной ценности и анализе факторов спортивной работоспособности необходим непрерывным количественный показатель, позволяющий оценить каждый отдельный старт и отражающий результат данного выступления с учетом уровня турнира; этим

требованиям НДК не отвечает. КТР, в свою очередь, обеспечивает непрерывность оценки и непересечение диапазонов оценок на большинстве уровней выступлений.

Поэтому нами проблема дифференциации выступлений на высоких уровнях была решена путем введения дополнительного повышающего коэффициента p , что обеспечило систематический сдвиг шкалы оценки на уровнях $S3^*$ и $S4^*$ вверх, но не нивелировало влияние занятого места на итоговый результат. Предложенные коэффициенты позволили дифференцировать четыре верхних уровня сложности, однако теоретически делают возможным пересечение диапазона значений. Следует отметить, что между уровнями $S1^*$ и $S2^*$ значения пересекаются только при стартовом поле от 51 участника, между последующими уровнями – при 10 и более стартовых. При этом сам факт выступления лошади на уровне $S3^*$ и выше уже свидетельствует о ее высоком классе, а количество таких стартов ограничено. Так, на Чемпионате России по выездке 2025 года в Большом призе ($S4^*$) стартовало 17 участников, на рядовом турнире («Звезды Евразии», Maxima Park) – два. В конкурсе на маршруте $S3^*$ Лично-командного чемпионата России 2025 года приняли старт 19 участников, на $S2^*$ (150 см) – 25, а на рядовом международном старте («Бизнес на коне») – 20. Таким образом, предложенная модификация формулы расчета КТР обеспечивает дифференциацию работоспособности даже на высших уровнях, не приводя к чрезмерному разрыву между лошадьми, но и не нивелируя влияние занятого места. Частичное пересечение диапазонов значений КТР между соседними уровнями $S2^*$, $S3^*$ и $S4^*$, возникающее при предложенных коэффициентах, является, на наш взгляд, допустимым компромиссом, отражающим реальную структуру соревновательной практики на высших уровнях.

Оценка прогностической способности результатов испытаний молодняка по предложенной методике производилась по результатам спортивных выступлений оцененных в раннем возрасте лошадей (всего 77 гол., 1377 уникальных выступлений) с расчетом КТР.

При использовании метода наилучших линейных несмещенных моделей BLUP данные для составления матрицы родства, включая родословную (минимум

до третьего ряда предков), дата рождения, место рождения, мать, пол, породная принадлежность, порода отца по русской верховой породе были получены в виде выгрузки из базы данных цифрового портала «Хромософт» (Chromosoft, правообладатель: ООО «Айоне ФинТех»), созданного при личном участии автора с целью ведения централизованного племенного зоотехнического учета в русской верховой породе и вновь создаваемой русской спортивной породной группе. По животным буденновской и орловской рысистой породы источником информации служила база централизованного учета ФГБНУ ВНИИК ИПС «Кони-3» (Правообладатель Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства имени академика В.В. Калашникова). Исследования спортивной работоспособности лошадей орловской рысистой породы проводились при поддержке Ассоциации «Росплеконзавод».

Спортивные лошади были поделены на следующие возрастные категории: Молодые (Young) – 3–5 лет, Полновозрастные (Young Adult) – 6–8 лет, Старшие (Older) 9–11 лет, Зрелые (Senior) – 12–14 лет, Возрастные (Oldest) – 15 лет и старше. При укрупнении группы 9–11; 12–14 и 15+ лет объединялись в одну.

Для определения племенной ценности лошадей русской верховой породы по собственной работоспособности в спорте в пределах возрастных групп животные были разбиты на непересекающиеся периоды: I (2009–2013 гг.); II (2014–2018 гг.); III (2019–2024 гг.).

Данные обрабатывались общепринятыми методами вариационной статистики с использованием программных продуктов Statistica for Windows 7.0 (Statsoft) и Microsoft Excel.

Надстрочный индекс в таблицах обозначает достоверные различия между соответствующими группами (в случае пород: б – буденновская, г – ганноверская, т – траккененская, р – русская верховая, п – помесные) или периодами (цифры). Уровень значимости определялся для $p < 0,05$ (если не указано иное). В случае сравнения между двумя выборками достоверность разности обозначали как: одна * (*) – $p < 0,05$; две * (**) – $p < 0,01$; три * (***) – $p < 0,001$.

Коэффициент наследуемости селекционируемых признаков в оцениваемой популяции определяли с помощью дисперсионного анализа ANOVA по формуле:

$$h^2 = \frac{\sigma_a^2}{\sigma_a^2 + \sigma_e^2}, \quad (16)$$

где h^2 – коэффициент наследуемости; σ_a^2 – варианса (дисперсия), обусловленная генотипом; σ_e^2 – варианса (дисперсия), обусловленная неучтенными (случайными) факторами (Falconer, 1996).

Для ранжирования лошадей по итогам сезона использовались показатели: сумма КТР, сглаженный ранг R , позволяющий нормировать КТР с учетом количества стартов, а также нормированный рейтинг (RN).

$$R = \frac{N \times \text{КТР}_{avg} + d \times \text{КТР}_{grp}}{N + d} \quad (17)$$

где: N – количество стартов лошади; КТР_{avg} – средний КТР лошади за сезон; d – коэффициент доверия; КТР_{grp} – средний КТР по возрастной группе. Коэффициент k был принят равным среднему количеству стартов в возрастной группе за 5 лет с округлением до целого числа.

Нормированный рейтинг RN рассчитывался отдельно для каждой возрастной группы по формуле линейного масштабирования от минимального до максимального значения R в группе.

$$RN = \frac{R - \min(R_{grp})}{\max(R_{grp}) - \min(R_{grp})} \times 100 \quad (18)$$

где $\min(R_{grp})$, $\max(R_{grp})$ – минимальное и максимальное значения сглаженного ранга (R) в данной возрастной группе.

Для оценки племенной ценности лошади по фенотипу применялись стандартизированная оценка фенотипа (СОФ) в шкале 100/20 (среднее группы 100, стандартное отклонение 20), а также индекс племенной ценности (ИПЦ), рассчитанный по методике, утвержденной Постановлением Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь (2012).

$$\text{СОФ} = 100 + 20 \times \frac{x - \overline{X_{gr}}}{\sigma_{gr}} \quad (19)$$

где $\overline{X_{gr}}$ – среднее по группе, σ_{gr} – его стандартное отклонение.

$$\text{ИПЦ} = h^2 \times \frac{(\Pi_{п} - \Pi_{г})}{\Pi_{г}} \times 100 + 100 \quad (20)$$

Племенная ценности жеребцов-производителей рассчитывалась по модернизированной методике, основанной на принципе сравнения потомков со средней по сверстникам.

$$\text{АПЦ} = \frac{\text{SUM}(\Pi_{i,j,k} - C_{i,j,k}) \times w_{i,j,k}}{\text{SUM}(w_{i,j,k})} \quad (5)$$

где АПЦ – абсолютная племенная ценность;

$\Pi_{i,j,k}$ - средняя продуктивность (работоспособность) потомков;

$C_{i,j,k}$ - средняя продуктивность (работоспособность) сверстников;

$w_{i,j,k}$ - количество эффективных потомков, которое рассчитывается по формуле:

$$w_{i,j,k} = \frac{n_1 \times n_2}{n_1 + n_2} \quad (21)$$

где n_1 – количество потомков производителя; n_2 – количество сверстников потомка производителя.

Для расчета относительной племенной ценности использовалась формула

$$\text{ОПЦ} = \frac{\text{АПЦ} + X_{и}}{X_{и}} \times 100 \quad (6)$$

где $X_{и}$ – средний показатель признака в популяции.

Также ОПЦ представлялся в стандартизированной форме с пересчетом на среднюю 100 и стандартное отклонение 120, такой вариант обозначается как ОПЦ_{ст}.

При составлении линейных моделей методом BLUP применялись следующие подходы. Animal Model

$$y = X \times b + Z \times a + W \times PE + e \quad (22)$$

Здесь y – вектор откликов (КТР или R); b – фиксированные эффекты (пол, возраст, сезон); a – аддитивные генетические эффекты (EBV) всех животных; pe – постоянная среда; e – остаток.

Sire Model

$$y = X \times b + Z \times s + W \times PE + e \quad (23)$$

где y – вектор откликов (КТР); b – фиксированные эффекты (пол, возраст, сезон); s – передающая способность отца; pe – постоянная среда; e – остаток.

Общая схема исследования представлена на рисунке 2.

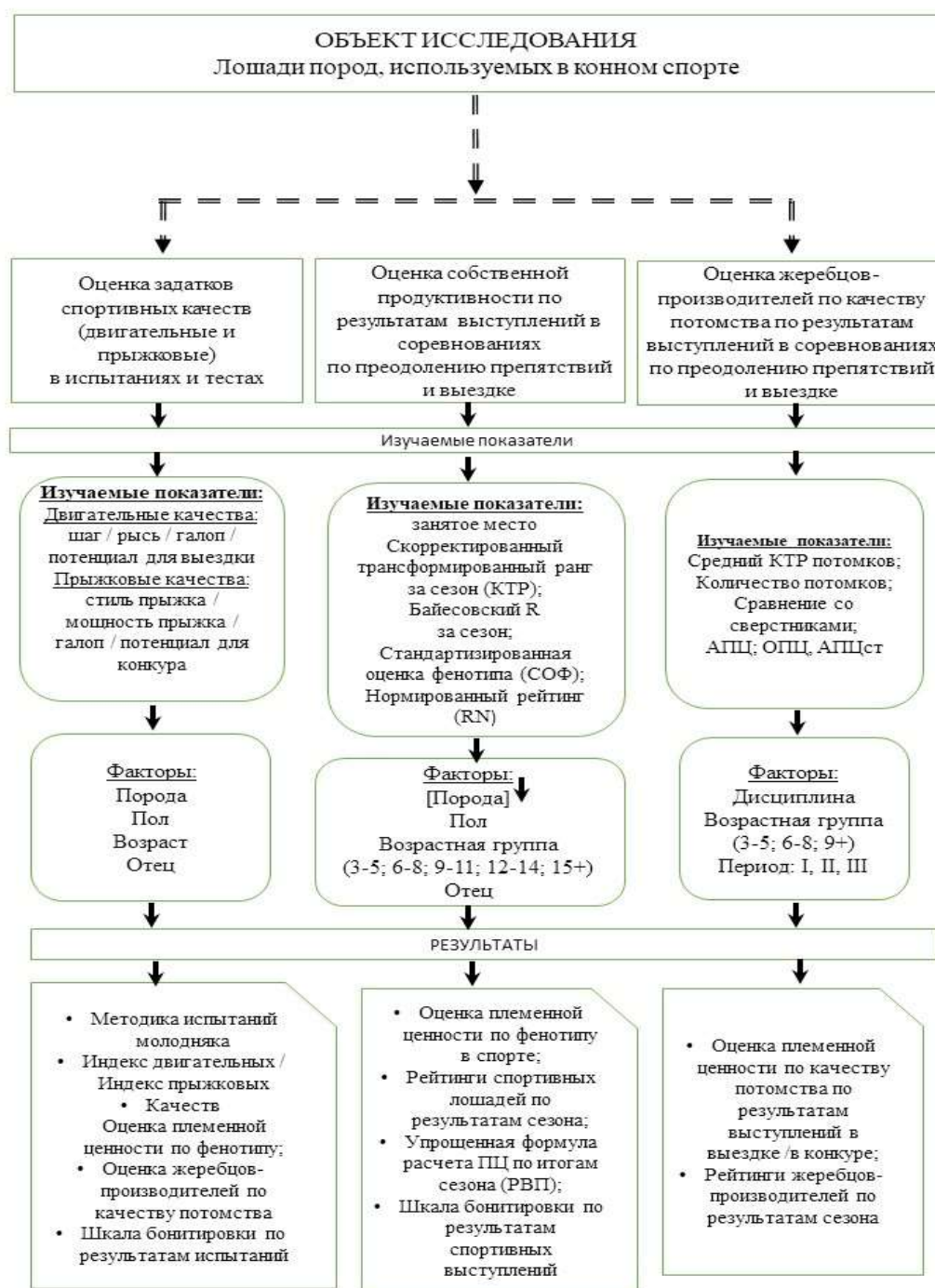


Рисунок 2 – Схема исследований

3 РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1 Разработка методики оценки работоспособности молодняка верховых пород спортивного направления

Мировой рынок лошадей для классических дисциплин конного спорта опирается на систему коннозаводства, в которой участвуют племенные объединения (союзы) и входящие в них коннозаводчики, депо жеребцов, государственные заводские конюшни, крупные конюшни по подготовке и продаже лошадей. Наднациональной организацией, которая устанавливает рамочные правила в верховом коневодстве спортивного направления, является Всемирная федерация спортивного коннозаводства WBFSH. В 2025 г. в Федерацию входило 89 союзов, представляющих заводчиков спортивных пород. Анализ ее деятельности за 2019–2025 годы свидетельствует об устойчивой концентрации производства спортивных лошадей в европейских странах: на долю Германии, Нидерландов, Бельгии, Испании и Франции приходится примерно 80% всего ежегодного приплода, регистрируемого в студбуках – свидетельствует об устойчивой концентрации членов WBFSH (WBFSH, 2026). В то время, как указывает М. Политова (2025с), в Германии «в 2022 году из 30,1 тыс. жеребых кобыл только 4,3% были покрыты естественно, 87,8% осеменений произведены охлажденной спермой, 3,4% - глубокозамороженной), для России характерны совершенно иные предпосылки для оценки племенных животных, в первую очередь, за счет малочисленности получаемого потомства.

Значимо отличается от России и количество регистрируемых жеребят: в ФРГ ежегодно регистрируется около 25 тысяч жеребят; в Нидерландах – 17 тысяч жеребят, в Бельгии и Испании – по 13–14 тысяч, во Франции – около 9 тысяч. За пределами Европы наиболее значимые в спортивном коневодстве страны – это США (около 1,3 тысячи жеребят в год), Бразилия (около 1,9 тысячи) и Австралия (около 600 гол). Это частично объясняет тот факт, что «большая часть выигрышей и призов достаются спортсменам, выступающим на лошадях зарубежной селекции» (Алексеева Е.И., 2016).

Для сравнения: в 2025 году в России родилось 0,4 тыс. жеребят зарегистрированных в стране пород спортивного направления, при этом в большинстве пород отмечалось сокращение численности рождаемого приплода (таблица 23), причем «повсеместное сокращение поголовья лошадей, в том числе и племенных» отмечалось как стабильная тенденция предшествующих двух десятилетий еще в работе Е.И. Алексеевой (2016).

Таблица 23 – Характеристика верхового коневодства спортивного направления в Российской Федерации

Порода	2022 год			2025 год			Приплод 2025 г.р. к 2022 г.р., %
	ПЗ	ПР	Жеребят, гол.	ПЗ	ПР	Жеребят, гол.	
Буденновская	3	0	172	2	0	133	77,3
Русская верховая	1	1	71	1	1	54	76,2
Трактененская	1	0	184	1*	-	168	91,3
Ганноверская	0	2	103	-	2	91	88,3
Полукровные лошади	-	-	235	-	-	151	64,2
Русская спортивная группа	-	-	23	-	-	33	143,1

*Примечание: Данные по численности буденновской, трактененской и ганноверской пород приведены на основании статистики базы ИПС Кони-3 (base.ruhorses.ru), по племенным предприятиям – на основании Государственного племенного регистра МСХ РФ на 31.12.2025; * ООО «Курский конный завод» был переведен в Тульскую область.*

Малочисленность отечественных пород спортивного назначения обостряет проблематику ускорения селекции. Основу для разработки предлагаемой методики оценки спортивных качеств молодняка верховых пород, отвечающей новым организационно-экономическим реалиям коневодства России, заложили мероприятия, проводимые под эгидой созданного в 2006 году «Ганноверского клуба». Это объединение заводчиков установило взаимоотношения с материнским немецким союзом, который является мировым лидером по количеству регистрируемых жеребят и неизменно входит в число лучших племенных союзов по производству спортивных лошадей (WBFSH, ranking 2025).

3.1.1 Анализ современного состояния систем оценки молодняка

К началу 21 века в большинстве предприятий обострился дефицит кадров, и заездка и испытания молодняка существенно сократились (Политова М. А., Карнаухова Э. Е., 2004; Сергиенко Г.Ф., Братковская Ю.К., Сергиенко С.С., 2014; Басалаева Е.В. и др, 2025), а практика реализации товарного молодняка в двухлетнем возрасте ограничила возможности объективной оценки производящего состава по работоспособности потомства.

Если в 1987 году, согласно данным ученых ВНИИ коневодства, по методике заводского тренинга и испытаний было проверено 167 лошадей 2-3-летнего возраста, то к 1997 году это количество сократилось более чем наполовину (74 головы). Как показали наши предыдущие исследования, уже к 1997–1999 гг. доля производящего состава трактененской породы, испытанного по данной методике, не превышала 9,5% (Политова М., 1999).

В начале 2000-х с улучшением экономической ситуации и стабилизацией организационно-экономической структуры, количество испытываемого поголовья увеличилось, в программу тестирования включились небольшие предприятия и конноспортивные клубы, так что в 2006 году было испытано более 670 голов. В их число входили и лошади старшего возраста, которые не могли быть испытаны раньше, что несколько завышало представление о масштабе тестирования. В 2009 году тесты по системе ВНИИ коневодства прошли 180 лошадей 2-летнего возраста, 133- трехлетнего, в общей сложности, включая демонстрацию на выставках, было включено 408 голов. Следует отметить, что оценке подвергались и лошади пород, не внесенных в реестр селекционных достижений. При этом численность испытанного молодняка двух пород спортивного назначения, по которым в Российской Федерации ведутся племенные книги, - трактененской и ганноверской, сократилась в три раза (таблица 24). Наряду с организационно-экономическими причинами, способствующими уменьшению численности испытанного молодняка, в первую очередь двухлетнего, благодаря увеличившейся доступности результатов современных исследований процессов развития лошади, часть заводчиков стала

намеренно отказываться от ранней подготовки молодняка, поскольку было установлено, что ранние нагрузки могут вести к нарушению процессов роста и развития (Stammer S, 2016). В европейских странах в настоящее время заездка до трехлетнего возраста считается противоречащей принципам благополучия животных.

Таблица 24 – Численность молодняка ганноверской и тракененской породы, испытанного по системе ВНИИ коневодства в 2006-2016 гг.

Возраст	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
2 года	66	63	55	108	47	83	59	39	58	23	23
3 года	56	44	72	84	95	81	50	20	39	23	22
4 года и старше	42	28	-	39	47	14	12	7	7	11	6

На основании данных: Дорофеева А. В., Самандеева Е. Г., Подобаева Н. В., 2022; Дорофеева А.В. и др., 2024; Дорофеева Н.В. и др., 2010; Дорофеева Н.В. и др., 2010а, б)

Вслед за зарубежными племенными союзами, которые внедряли практику оценки двигательных и прыжковых качеств без всадника на свободе, которые позволяют надежно прогнозировать последующую спортивную работоспособность молодняка, как было показано в обзоре литературы, стали предлагаться модифицированные методики оценки молодняка, что сделало возможным более широкий охват молодняка, тем более что переход значительной части производящего состава спортивных пород в частное владение обострил проблему квалификации персонала, способного подготовить молодняк к показу под седлом (Политова М.А., Лазарев Д.И., 2005).

Для изучения международного опыта на регулярной основе привлекались известные зарубежные эксперты, в том числе автор работ по испытаниям ганноверских кобыл, глава международного департамента Ганноверского союза д-р Людвиг Кристиманн (Christmann L., 1996), с российской стороны в судейскую комиссию входили не только известные российские ученые Н.В. Дорофеева (ВНИИ коневодства), В.А. Парфенов, В.А. Демин (МСХА им. К.А. Тимирязева), но и спортсмены высокого уровня (Политова, 2024а; Политова М.А., Лазарев Д.И., 2005). В 2005 году на одной площадке были проведены испытания по обеим

методикам (ВНИИ коневодства и модифицированная европейская); с 2006 года программа включала оценку движений и прыжков на свободе по требованиям однодневных (полевых) испытаний кобыл Ганноверского союза (рисунки 3, 4).



Рисунок 3 – Демонстрация лошади судейской комиссии перед началом испытаний



Рисунок 4 – Оценка прыжковых качеств лошади в шпрингартене. На фото ганноверский Кваренги

Это позволило выявить лошадей, впоследствии успешно выступавших в спорте: 2-е место по прыжковым качествам занял трактененский Вальдхайм (Хан-Батый – Восковка), впоследствии выступавший в конкурах до 135 см, а вторым по двигательным качествам стал ганноверский Райн (Rubiloh – Wien), в выездке достигший уровня Среднего приза №1. В 2013 году абсолютным чемпионом стал ганноверский Воск (Водолей – Сударыня), впоследствии представлявший Россию на Олимпийских играх в Токио; первое место по прыжковым качествам ганноверский Кваренги (Квинтендер – Эмилия), позднее участник Чемпионата Европы по конкуру, в 2025 году - чемпион России под седлом МСМК Н. Симонии (рисунок 5) победительницей испытаний становилась ганноверская Семпа Фиделес, проданная в США и стартующая на международном уровне.



Рисунок 5 – Ганноверский жеребец Кваренги, победитель испытаний молодняка в своей возрастной категории, участник Чемпионата Европы, чемпион России 2025 года, выступает в конкуре на маршрутах высотой 160 см

С 2013 года методика начала апробацию на внешних площадках, формировались правила, регламенты, требования к площадке и подготовке лошадей и персонала, стали отрабатываться подходы к оценке типа и экстерьера и

обучению будущих бонитеров. В 2016 году решением бюро Федерации конного спорта Российской Федерации был создан профильный Комитет по спортивному коннозаводству (СК ФКСР), который на основании предложенной нами системы разработал сопоставимую методику тестирования молодых лошадей. Мероприятия под эгидой комитета в разное время носили название чемпионатов по типу, экстерьеру и рабочим качествам, выводок-экспертиз. В ряде случаев программу дополняли езды в группе для молодых лошадей, однако в большинстве случаев оценка двигательных качеств производится по показателям экстерьера (тип, корпус, ноги – в ряде случаев отдельно передние и задние), аллюрам (шаг, рысь, галоп) и общему впечатлению, а прыжковых – в шпрингартене.

Особенностью первых мероприятий Федерации было разделение испытываемых животных на категории жеребцов и молодых спортивных лошадей. При этом судейская комиссия рассматривает спортивную лошадь как товар (конечный продукт племенной работы), а жеребцов – оценивает на соответствие целям племенной работы на современном этапе. Формат оценки не отличался: выставлялись оценки за движения на свободе (шаг, рысь, галоп), а также стиль (технику) прыжка и его мощность (потенциал). При этом, как было показано в нашей монографии (Политова М.А., 2025d) средние оценки, выставленные судейской комиссией, между группами, разделенными по полу и возрасту, достоверно не различались.

Мы проанализировали результаты оценки по предложенной СК ФКСР системе молодняка в желательном возрасте двух – четырех лет основных спортивных пород, при этом было обнаружено слабое, но достоверное влияние фактора породы на аллюры (рысь и галоп) – таблица 25. Было установлено, что лошади ганноверской породы достоверно превосходили тракененских по качеству шага, рыси, галопа, а представители вестфальской породы превосходили лошадей других пород по качеству рыси, галопа (таблица 26).

Таблица 25 – Результаты дисперсионного анализа влияния фактора породной принадлежности на двигательные и прыжковые качества лошадей спортивных пород в возрасте 2–4 лет

Показатель	F	p	η^2
Шаг	1,4788	0,20	0,06
Рысь	6,2935	0,00003	0,20***
Галоп	4,4132	0,001	0,15***
Стиль прыжка	1,0551	0,390	0,05
Потенциал для конкура	1,5296	0,188	0,08

Таблица 26 – Сравнение основных пород, оцененных в 2015-2017 гг. по двигательным и прыжковым качествам в 2–4-летнем возрасте

Показатель	Ганноверская (г)	Буденновская (б)	Трактененская (т)	ПСЛ (псл)	РВП (рв)	Вестф. (в)
кол-во, гол.	28	10	38	30	10	13
Шаг, балл	6,9± 0,13 ^г	7,0 ± 0,17	6,6 ± 0,11	6,6 ± 0,16	6,6± 0,14	6,8± 0,14
Σ	0,67	0,53	0,66	0,86	0,44	0,52
Сv, %	9,7	7,5	10,0	13,0	6,7	7,5
Рысь, балл	7,0±0,17 ^{г в}	7,1±0,19 ^б	6,6±0,11 ^{б г}	6,7±0,13 ^б	6,6±0,16 ^б	7,8±0,27 ^{все}
σ	0,91	0,60	0,67	0,70	0,52	0,97
Сv, %	12,9	8,5	10,1	10,5	7,8	12,3
Галоп, балл	7,0±0,13 ^{г в}	6,7±0,18 ^б	6,5±0,11 ^{б г}	6,9±0,15 ^б	6,6±0,18 ^б	7,5±0,18 ^{все}
Σ	0,71	0,58	0,65	0,82	0,57	0,65
Сv, %	10,1	8,7	10,0	12,0	8,6	8,6
кол-во, гол.	22	10	33	25	5	5
Стиль прыжка, б.	7,0±0,21	6,9±0,42	6,9±0,15	7,0±0,19	6,4±0,62 ^б	7,0±0,43 ^{рв}
σ	0,98	1,33	0,89	0,96	1,39	0,96
Сv, %	13,9	19,3	12,9	13,7	21,7	13,7
Потенциал прыжковый	6,9±0,34	6,7±0,31	6,8±0,18	6,9±0,22	6,1±0,43	6,9±0,5
σ	1,59	0,98	1,04	1,11	0,96	1,11
Сv, %	23,2	14,6	15,3	16,2	15,8	16,2

Примечание: Надстрочными буквами обозначены достоверные различия между группами: г – ганноверская; б – буденновская; т – трактененская; ПСЛ – полукровная спортивная (помеси); рв – русская верховая; в – вестфальская; все – все остальные

В прыжковых качествах достоверные различия наблюдались только между лошадьми русской верховой и вестфальской пород по стилю прыжка: по потенциалу для конкура вестфальские лошади превосходили представителей всех остальных пород. Вестфальские лошади были представлены лошадьми, рожденными за границей или на территории России от зарубежных родителей. Выборка ганноверской породы состоит из нескольких генеалогических групп:

- 1) рожденные в России, восходящие к потомкам ввезенных в 60-е годы 20-го века животных (Дорофеева Н.В., Дорофеев В.Н., 1997; Политова М., 1998);
- 2) ввезенные из-за рубежа в начале 2000-х и их потомки (Политова, 2020а,) – имеющие, как правило, четкую специализацию по происхождению (выездка, конкур),
- 3) полученные в результате спаривания представителей упомянутых самобытных популяций, а также
- 4) лошади белорусского разведения, на протяжении последних тридцати лет разводившиеся по собственной программе племенной работы (Политова М.А., Лобанова Н.С., Рудак А.Н., 2025).

Этим можно объяснить размах вариации по большинству показателей работоспособности, особенно заметный в прыжковых качествах. Наиболее консолидированными по двигательным качествам были лошади русской верховой породы, специализирующейся на выездке. Между отдельными показателями, характеризующими природные задатки, касающиеся спортивной работоспособности, были обнаружены достоверные фенотипические корреляции (таблица 27).

Важным моментом в дискуссиях о формате оценки задатков молодых лошадей является вопрос о необходимости подготовки и тестирования их под седлом в раннем возрасте. Часть лошадей, продемонстрированных в 2017 г., были оценены в течение одного года и под седлом, и на свободе. Наименьшим был коэффициент корреляции между оценкой шага под седлом и на свободе – 0,31): шаг в езде под седлом лишь у трех голов был оценен лучше, чем на свободе; рысь – 0,44:

у двух лошадей в езде лучше, чем на свободе). Максимальная корреляция между оценкой на свободе и под седлом была у оценки за галоп – 0,84. На рыси и на галопе половина лошадей получила оценки под седлом ниже, чем на свободе (рисунок 6).

Таблица 27 – Коэффициенты корреляции между отдельными показателями, оцениваемыми на выводках молодых лошадей в 2015–2017 гг.

Показатель	Среднее	σ	Рысь	Галоп	Стиль прыжка	Потенциал для конкура
Шаг	6,7	0,72	0,41*	0,35*	0,25*	0,18*
Рысь	6,7	0,73		0,74*	0,38*	0,27*
Галоп	6,8	0,76			0,46*	0,40*
Стиль прыжка	7,00	1,04				0,87*
Потенциал для конкура	6,91	1,15				

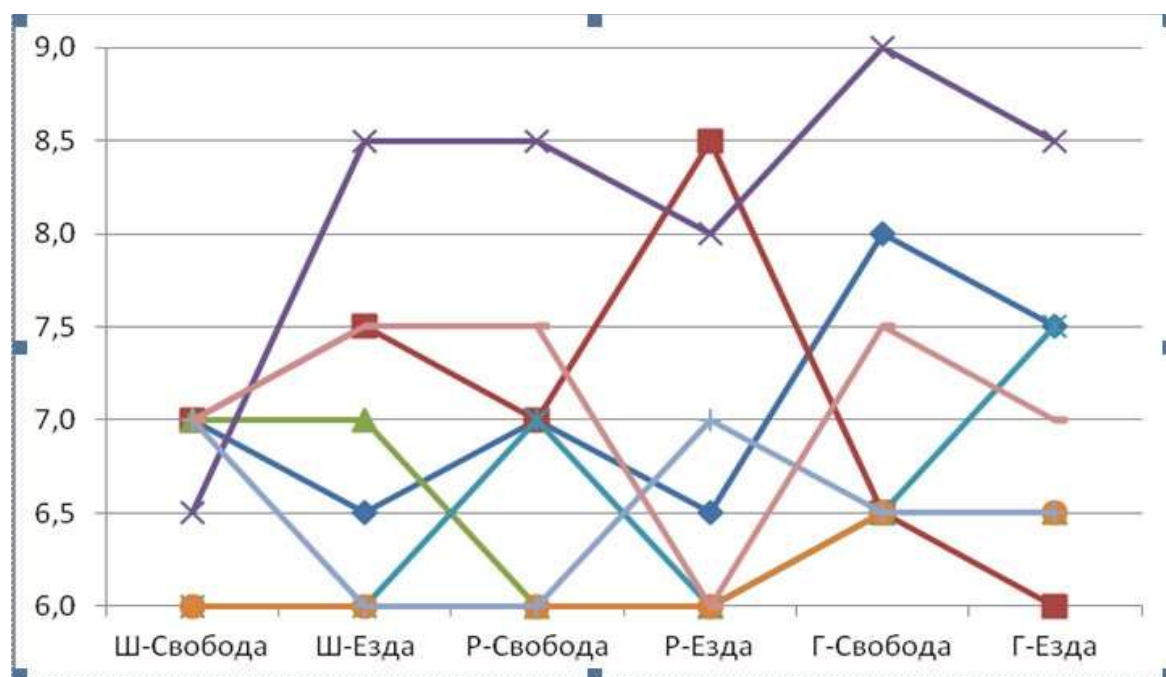


Рисунок 6 – Сопоставление оценок аллюров молодых лошадей, полученных при оценке на свободе и под всадником

Поскольку единой тенденции в оценках разных лошадей под седлом и на свободе не отмечалось, можно сделать вывод, что уровень всадника и предварительной подготовки лошади заметно влияет на качество представления ее

под всадником, что делает сомнительным подход к объективной оценке естественных задатков молодой лошади при оценке под седлом. Подводя итоги проведения выводок молодых лошадей и жеребцов на базе конного комплекса «Максима», можно сделать вывод, что они привлекли внимание заводчиков и владельцев лошадей к необходимости показа молодняка независимым экспертам и обозначили для них различия между племенными и товарными животными. Параллельно был накоплен опыт организации и сделаны выводы о подходах к оценке. С 2018 года количество региональных тестов рабочих качеств молодых лошадей стало исчисляться десятками. В этот период, в общем, была использована описанная выше схема оценки молодняка.

Следует отметить, что 8,4 % протестированных Комитетом по спортивному коннозаводству ФКСР с 2018 по 2021 г. лошадей были младше двух лет, а поскольку в этот период животные находятся в фазе активного роста, мы исключили их из рассмотрения. На долю оптимальной для предварительной оценки работоспособности возрастной категории 2–4 лет приходилось 76,7%, двух- и трехлетних лошадей было оценено 64,8%. Лошади старшего возраста, оцениваемые в коневодческих предприятиях, относятся к категории производящего состава, в то время как в конноспортивных комплексах представляются, как правило, предварительно отобранные спортивные лошади с продвинутым уровнем подготовки, поэтому их сравнение неправомерно и в наших дальнейших исследованиях мы ограничимся возрастными категориями от двух до четырех лет (таблица 28).

Лошади также оценивались по экстерьеру, но мы, ставя своей целью разработку системы оценки работоспособности молодняка, ограничились изучением характеристик двигательных и прыжковых качеств. В целом оценки двигательных качеств (таблица 29) молодняка на мероприятиях Федерации конного спорта характеризовались сопоставимой вариабельностью, при этом фактор возраста внутри возрастной категории 2–4 года не оказывал значимого влияния на большинство аллюров, за исключением оценки рыси: по этому

параметру сила влияния фактора возраста оказалась достоверной ($F 6.14^{**}$, $p < 0,01$), но уровень влияния был слабым ($0,05$).

Таблица 28 – Распределение лошадей, оцененных по системе СК ФКСР в 2018–2021 гг. по возрастам

Год тестов	2 года	3 года	4 года	4 года	5 лет	6 и старше
2018	15	56	29	22	9	9
2019	10	36	33	13	6	21
2021	1	25	22	2	1	0
Итого	26	117	84	37	16	30
Доля, %	8,4	37,7	27,1	11,9	5,2	9,7

Таблица 29 – Показатели двигательных качеств, оцененных по системе ФКС в 2018–2021 гг.

Возраст	n	Шаг	Рысь	Галоп	Общее впечатление
2 года	117	$7,0 \pm 0,068$	$7,3^{3,4} \pm 0,074$	$7,0 \pm 0,076$	$7,4 \pm 0,094$
3 года	84	$7,0 \pm 0,078$	$7,0^2 \pm 0,085$	$6,9 \pm 0,082$	$7,4 \pm 0,097$
4 года	37	$6,9 \pm 0,153$	$6,9^2 \pm 0,100$	$6,8 \pm 0,112$	$7,2 \pm 0,112$

Фактор пола достоверно, но слабо влияет на оценки шага, рыси, а также общее впечатление как лошади для выездки (таблица 30), несколько выше сила влияния фактора пола на оценку галопа. При этом в возрасте 2–4 лет представленные на оценку жеребцы достоверно превосходили кобыл по большинству двигательных показателей (таблица 31).

Таблица 30 – Результаты дисперсионного анализа влияния фактора пола на оценку двигательных качеств лошадей 2–4 лет, оцененных по системе ФКС

Показатель	F	p	η^2
Шаг	4,792	0,009	0,04**
Рысь	5,987	0,003	0,05**
Галоп	14,003	0,000	0,11***
Общее впечатление для выездки	4,221	0,016	0,04*

А вот по прыжковым качествам разница между оцененными жеребцами и кобылами достоверной не была – как между группами (таблица 32), так и при оценке влияния фактора пола методом однофакторного дисперсионного анализа (таблица 33).

Таблица 31 – Сравнительная характеристика двигательных качеств молодых лошадей, оцененных по системе ФКС в разрезе по полу

Пол	п,гол	Шаг	Cv, %	Рысь	Cv, %	Галоп	Cv, %	Общ.вп	Cv, %
Жеребцы	105	7,17 ± 0,073 ^к	10,4	7,31 ± 0,080 ^к	11,2	7,23 ± 0,076 ^к	10,7	7,57 ± 0,090 ^к	12,2
Кобылы	117	6,87 ± 0,067 ^ж	10,5	6,96 ± 0,070 ^ж	10,9	6,71 ± 0,067 ^ж	10,8	7,18 ± 0,084 ^ж	12,7
Мерины	16	6,85 ± 0,243	14,2	7,23 ± 0,123	6,8	7,08 ± 0,144	8,1	7,41 ± 0,200	10,8

Таблица 32 – Сравнительная характеристика прыжковых качеств молодых лошадей, оцененных по системе ФКС в разрезе по полу

Пол	п.гол.	Стиль прыжка	Cv, %	Мощность, темперамент	Cv, %	Общее впечатление для конкур	Cv, %
Жеребцы	71	7,5 ± 0,110	12,4	7,4 ± 0,135	15,4	8,1 ± 0,087	9,1
Кобылы	75	7,2 ± 0,119	14,4	7,1 ± 0,137	16,8	7,4 ± 0,120	14,1
Мерины	11	7,0 ± 0,163	7,7	7,1 ± 0,314	14,7	7,0 ± 0,362	17,3

Таблица 33 – Результаты дисперсионного анализа влияния фактора пола на оценку прыжковых качеств лошадей 2–4 лет, оцененных по системе ФКС

Показатель	F	p	η ²
Стиль прыжка	2,715	0,069	0,03
Потенциал, темперамент	1,352	0,262	0,02
Общее впечатление для конкур	3,112	0,059	0,17

Разные селекционные программы работы с отдельными породами, включая методы оценки по работоспособности, принципы отбора в производящий состав и т.д. могут привести к генетическим различиям между отдельными популяциями. Поэтому мы оценили также значимость фактора породы на уровень развития

двигательных и прыжковых качеств. Было установлено, что сила влияния фактора породы оказалась значительнее, чем влияние фактора пола, особенно это заметно при анализе двигательных показателей (таблица 34).

Таблица 34 – Результаты дисперсионного анализа влияния фактора породы на оценку двигательных и прыжковых качеств лошадей 2–4 лет, оцененных по системе СК ФКС

Показатель	F	p	η^2
Шаг	1,638	0,083	0,08
Рысь	5,731	0,000	0,23***
Галоп	2,705	0,002	0,13**
Общее впечатление для выездки	3,356	0,000	0,16***
Стиль прыжка	1,788	0,068	0,11
Потенциал, темперамент	3,733	0,000	0,20***
Общее впечатление для конкура	0,784	0,545	0,10

Таким образом, опыт, накопленный в тестах СК ФКС с 2016 по 2021 г. показал, что централизованные выводки способствуют популяризации проверки по работоспособности, однако для повышения информативности необходима стандартизация условий тестирования и минимизация субъективных факторов (в частности, отказ от оценки под седлом).

3.1.2 Результаты апробации собственной методики оценки спортивных задатков молодняка

Накопленный с 2005 года опыт взаимодействия с зарубежными экспертами и проведения собственных мероприятий (приложение 4), а также учет результатов анализа мероприятий других организаций позволили предложить для апробации методику тестирования лошадей в возрасте 2–3 лет без участия всадника. Апробация ее начата в сентябре 2018 года в рамках Международной выставки «Конная Россия» с привлечением европейских специалистов. С 2019 года программа получила рабочее название «Дни спортивного коннозаводства» (ДСК), а проведение оценок было разнесено на два дня – в первый оценивались

двигательные качества, во второй прыжковые. Был подготовлен регламент проведения, который был утвержден селекционным центром по русской верховой породе лошадей и размещен на сайте Ассоциации rw-horse.ru. В конце 2022 года, после изучения накопленного отечественного и зарубежного опыта и статистической обработки результатов мероприятий с 2018 года, была предложена новая система подсчета результатов в формате комплексного индекса (таблица 35):

$$\text{ИДК} = \text{Шаг} \times 0,3 + \text{Рысь} \times 0,2 + \text{Галоп(В)} \times 0,3 + \text{Потенциал(В)} \times 0,2 \quad (24)$$

$$\text{ИПК} = \text{Галоп(К)} \times 0,15 + \text{Стиль} \times 0,3 + \text{Мощность} \times 0,3 + \text{Потенциал(К)} \times 0,25 \quad (25)$$

Таблица 35 – Весовые коэффициенты (удельные β-веса) отдельных признаков в комплексных индексах по двигательным и прыжковым качествам

Индекс двигательных качеств (ИДК)		Индекс прыжковых качеств (ИПК)	
Показатель	Удельный вес	Показатель	Удельный вес
Шаг	30%	Галоп (для конкура)	15%
Рысь	20%	Стиль прыжка	30%
Галоп	30%	Мощность	30%
Потенциал	20%	Потенциал	25%

Ее апробация проанализирована в нашей совместной работе с В.А. Деминым и И.В. Черногар (2024). С учетом зарубежного опыта и значимости для спорта, по каждому выступлению нами были предложены индексы двигательных качеств (ИДК) и индексы прыжковых качеств (ИПК). Ключевой особенностью методики заключается не в самом способе демонстрации (рисунок 7) или принципы оценки лошади, а алгоритм выставления оценок и подведения итогов.

Было оценено 286 лошадей в возрасте от 2 до 15 лет, в т.ч. лошади 2 лет – 115 гол. (46,5%), 3 лет – 74 гол. (29,9%), 4 лет – 43 гол. (17,4%) (таблица 36). Распределение выборки по породам выглядело следующим образом: буденновская – 64 гол., ганноверская (российского и немецкого разведения) – 61 гол., траккененская (российского разведения) – 32 гол., голландская полукровная (KWPN, Нидерланды) – 10 гол., русская верховая – 18 гол.; голштинская (российского и

немецкого разведения), рейнская (немецкого разведения) – по 5 гол., ольденбургская – 4 гол., терская – 4 гол., вестфальская (ФРГ), цангерсхайде (Бельгия) – по 2 гол. (1%), а также полукровные спортивные помеси – 31 голова.



Рисунок 7 – Оценка прыжковых качеств лошади в шпрингартене на выставке «Конная Россия»

Таблица 36 – Место проведения и количество лошадей, оцененных по предложенной методике

Место проведения	Год	Оценено лошадей, гол.
«Максима Парк»	2019	23
«Максима Парк»	2021	29
ООО «Частный конный завод «Веедерн»	2022	15
Конный завод имени Первой Конной Армии	2022	26
«Максима Парк»	2022	36
Конный завод имени Первой Конной Армии	2023	23
КСК «Неверленд»	2023	4
ООО «Частный конный завод «Веедерн»	2023	22
«Максима Парк»	2023	42
ОАО «Акрон», МКЗ	2023	5
«Максима Парк»	2024	22

В целом распределение представленных лошадей по возрасту соответствует заявленной цели – предварительной оценке молодых лошадей по основным природным задаткам: более половины участников тестов – лошади 2-летнего возраста (52,9%), около 28% представляют категорию трехлетних лошадей, для которых по возрасту старты доступны лишь ограниченно. Лошади старших возрастных групп (≥ 5 лет) были представлены единичными особями (3,4%), как правило, это возрастные кобылы хозяйств, не представленные на испытания ранее. Ограниченные возможности стартов для лошадей 4-летнего возраста на турнирах в нашей стране (Дорофеева А.В., Головина Т.Н., 2025) на данном этапе не позволяют отказаться от оценки их по предложенной методике. Установлено, что среди испытанных животных несколько преобладают жеребцы (49,7%), среди лошадей старшего возраста встречаются кастрированные особи (мерины) – в общей сложности их численность составляет 2,8%, доля кобыл – 47,3% (таблица 37).

Таблица 37– Распределение испытанных лошадей по полу и возрасту

Возраст	Жеребцы	Кобылы	Мерины
2 года	57	58	0
3 года	39	32	3
4 года	25	14	4
5 лет и старше	2	13	0

Для валидации предложенного состава комплексных индексов (ИДК и ИПК) был применен адаптированный вариант метода желаемого генетического прогресса Пешака–Бейкера (Pesek J. Et al, 1969). Сопоставление полученных расчетных (оптимальных) весов с экспертными, установленными на основе анализа литературных данных зарубежных исследователей и требований простоты расчета конечного показателя, позволило оценить валидность наших оценок. В таблицах 38 и 39 приведено сопоставление установленных нами и оптимальных весов отдельных показателей в соответствующем комплексном индексе, при использовании которых ожидается максимальный эффект на всю совокупность признаков.

Таблица 38 – Сопоставление принятых и оптимальных весов для ИДК

Показатель	Установленный вес, %	Оптимальный вес, %	Отклонение, п.п.
Шаг	30	25,4	+4,6
Рысь	20	21,9	–1,9
Галоп (для выездки)	30	31,6	–1,6
Потенциал выездки	20	21,1	–1,1

Оптимальные веса для индекса двигательных качеств отличаются от принятых не более чем на 4,6 п.п., и наибольшее зафиксировано для показателя шага. Большой удельный вес оценки шага, выбранный нами, обусловлен сложностью этого аллюра для объективной демонстрации у молодняка, кроме того, он в меньшей степени поддается корректировке в ходе тренинга, чем рысь и галоп. Тем не менее, все отклонения статистически малозначимы и находятся в пределах погрешности, связанной с объемом выборки и естественной вариабельностью экспертных оценок. Расчет показал, что коэффициент корреляции между ИДК, рассчитанным по предложенной нами формуле, и рассчитанным на основе оптимальных весов, составил 0,998. Таким образом, экспертно назначенные веса для ИДК практически совпадают с объективно оптимальными, что подтверждает их обоснованность.

Таблица 39 – Сопоставление принятых и оптимальных весов для ИПК

Показатель	Принятый вес, %	Оптимальный вес, %	Отклонение, п.п.
Галоп (пр.)	15	11,7	+3,3
Стиль	30	31,3	–1,3
Мощность	30	34,4	+4,4
Потенциал конкур	25	22,7	–2,3

В блоке прыжковых качеств расхождения были несколько больше. Однако мы сознательно сохраняем больший, в сравнении с оптимальным, удельный вес галопа на уровне 15 %, руководствуясь необходимостью компенсации его исторической недооценки в отечественной селекции конкурных лошадей, а также требованием

сохранения простоты расчетов (кратность 5 %). Кроме того, было установлено, что коэффициент корреляции между ИПК, рассчитанным по предложенной нами формуле, и таковым на основании оптимальных весов, составил 0,999, что подтверждает возможность сохранения исходной формулы.

Для более детальной интерпретации результатов был проведен корреляционный анализ между отдельными компонентами внутри каждого блока, а также между блоками, поскольку рядом авторов ранее была обнаружена положительные связи между отдельными показателями внутри комплексов двигательных и прыжковых качества (например, Becker A.C. et al., 2011; Christmann L., 1996; Schade W., 1996; Wejer J. Et al., 2016) (таблица 40). Оценка за шаг, который также называют «королем аллюров», достоверно положительно коррелирует с большинством аллюров. Сильная корреляция обнаружена с оценкой «потенциал для выездки», средняя – с оценкой галопа, умеренная – рыси. Такие результаты косвенно подтверждают сложившееся в среде спортсменов мнение, что, в отличие от рыси и галопа, шаг наименее пригоден для «исправления» в ходе тренинга.

Таблица 40 – Коэффициенты корреляции между отдельными показателями, характеризующими двигательные качества

Показатель	Рысь	Галоп (др)	Потенциал выездка	ИДК
Шаг	0,51***	0,58***	0,70**	0,83**
Рысь		0,71**	0,80**	0,83**
Галоп (выездка)			0,85**	0,89***

*Примечание: здесь и далее надстрочные индексы в виде звездочки означают достоверность показателя при * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** при $p < 0,001$*

Наиболее тесная связь наблюдается между оценками за рысь и галоп, рысь и потенциал для выездки, а также между галопом и потенциалом для выездки. При этом в оценке выездкового потенциала молодой лошади рысь и галоп играют доминирующую роль, а оценка «потенциала для выездки» характеризуется максимальной корреляцией с итоговым ИДК ($r = 0,94$), что можно объяснить и тем, что судьи при выставлении оценки за потенциал, как правило, интегрируют впечатление от всех движений, что характеризует ее как «аккумулирующую».

Из оценок, входящих в комплекс прыжковых характеристик (таблица 41), наиболее значимы для потенциала в дисциплине «Преодоление препятствий» – практически в равной степени – стиль и мощность прыжка (коэффициент корреляции характеризует связь как сильную положительную), в то время как галоп оказывает меньшее влияние. Между оценками стиля прыжка и мощности отмечается очень тесная связь (0,89), что подтверждает практические наблюдения: лошадь, перепрыгивающая препятствие технично и эргономично, легче преодолевает и барьеры большей высоты.

Подтверждением оправданности включения в прыжковый индекс оценки за галоп является достоверная положительная корреляция между этим аллюром и стилем прыжка (0,38), а также его мощностью (0,42). Очевидно, что с ростом сложности маршрутов, требующих резких поворотов, сокращений темпа галопа и, напротив, ускорений, связанных с увеличением захвата пространства, важность этого показателя будет только возрастать.

Таблица 41 – Коэффициенты корреляции между отдельными показателями, характеризующими прыжковые качества

Показатель	Мощность	Галоп (прыжковый)	Потенциал конкур	ИПК
Стиль	0,89**	0,38***	0,87**	0,94***
Мощность		0,44*	0,89**	0,95***
Галоп (прыжковый)			0,43***	0,56*

Все вышеизложенное подчеркивает оправданность подхода к определению специализации лошади и подтверждает возможность ведения эффективной селекции на двигательные и прыжковые качества по отдельности. Выделение специализации стало распространенной практикой в международном коневодстве (Rovere G. et al., 2014; Borowska A., Lewczuk D., 2023; Ducro B. J. Et al., 2007a; Huizinga H. A. Et al., 1991; von Lengerken G., Schwark H. J., 2002).

Были обнаружены достоверные корреляции ($p < 0,01$) между отдельными оценками в блоках двигательных и прыжковых показателей (таблица 42).

Таблица 42 – Коэффициенты корреляции между блоками оцениваемых признаков

Показатель	Галоп (конкур)	Стиль	Мощность прыжка	Потенциал для конкур	ИПК
Шаг	0,51***	0,15	0,23**	0,21	0,26***
Рысь	0,57***	0,11	0,15	0,15	0,21**
Галоп (выездка)	0,81***	0,21	0,30***	0,30***	0,37***
Потенциал для выездки	0,58***	0,11	0,22**	0,24**	0,26***
ИДК	0,72***	0,17	0,26***	0,26***	0,33***

Обращает на себя внимание различия в силе корреляционных связей внутри и между блоками признаков. Так, внутри двигательного блока корреляции между показателями находятся на уровне не менее 0,51, внутри прыжкового между показателями биомеханики непосредственно прыжка достигают 0,87–0,89. В то же время межблочные связи, например шага с мощностью прыжка (0,23) или рыси со стилем прыжка (0,11), значительно слабее.

Исключение составляет высокая корреляция между оценкой галопа как аллюра для выездки и как способ передвижения для конкур ($r = 0,81$). Такой результат может свидетельствовать о том, что критерии дифференциации галопа как аллюра для выездки и конкур недостаточно формализованы, хотя с позиции биомеханики требования к галопу в выездке и конкуре различаются. Это потребует в дальнейшем совершенствования методических подходов по оценке молодняка с целью более четкого разделения признаков, значимых для разных дисциплин. В целом же более низкий уровень межблочных корреляций по сравнению с внутриблочными свидетельствует о том, что двигательные и прыжковые качества формируются под влиянием разных генетических и средовых факторов.

Для выявления скрытой структуры оцениваемых показателей был проведён анализ главных компонент (РСА) для 156 животных с полным набором сведений. Установлено, что двухфакторная модель объясняет 80,9% суммарной дисперсии: первый фактор (45,3%) — двигательные качества, второй (35,7%) — прыжковые.

Было установлено, что корреляции интегральных индексов с факторными значениями составили: ИДК с первым фактором 0,94 ($p < 0,001$), ИПК — со вторым 0,91 ($p < 0,001$).

Данные результаты указывают на независимое формирование свойств, необходимых для проявления двигательных и прыжковых способностей, и обосновывают разделение интегральных индексов ИДК и ИПК и отдельный отбор по двигательным и прыжковым качествам.

В таблице 43 представлены средние результаты оценки лошадей, которые были испытаны по вновь предложенной методике: по индексу прыжковых качеств обнаружили достоверные различия между всеми возрастными группами, при этом лошади старшего возраста превосходили более младших, что позволяет рекомендовать разработку отдельных шкал для оценки лошадей разного возраста по работоспособности.

Таблица 43 – Характеристика показателей работоспособности, оцененных у лошадей 2–4-летнего возраста в тестах для молодых лошадей

Возраст, лет	ИДК			ИПК		
	п,гол.	$M \pm m$	Cv, %	п,гол.	$M \pm m$	Cv, %
2 года	105	$6,91^3 \pm 0,059$	8,8	89	$7,04^{3,4} \pm 0,065$	8,6
3 года	71	$7,11^2 \pm 0,067$	8,0	46	$7,25^{2,4} \pm 0,102$	9,5
4 года	38	$7,07 \pm 0,095$	8,3	29	$7,58^{2,3} \pm 0,108$	7,7

Примечание: надстрочный индекс обозначает достоверное различия между группами лошадей разного возраста: 2 – двухлетнего; 3 – трехлетнего; 4 – четырехлетнего.

Поскольку индекс является комплексной оценкой, мы проанализировали также, по каким признакам отмечается наибольшее различие между молодняком разного возраста.

Было установлено, что с увеличением возраста растет оценка стиля и мощности прыжка (таблица 44). Обращает на себя внимание и заметно более низкая средняя оценка галопа у лошадей двух лет.

Таблица 44 – Отдельные характеристики прыжковых качеств молодняка

Возраст, лет	n	Показатель	$M \pm m$	Cv, %
2	89	Галоп (пр)	$6,8^{3,4} \pm 0,065$	8,9
		Стиль	$7,1^4 \pm 0,075$	9,9
		Мощность	$7,1^4 \pm 0,076$	10,1
		Потенциал конкур	$7,1^4 \pm 0,065$	8,6
3	46	Галоп (пр)	$7,1^2 \pm 0,091$	8,7
		Стиль	$7,3^4 \pm 0,112$	10,4
		Мощность	$7,2^4 \pm 0,119$	11,2
		Потенциал конкур	$7,3 \pm 0,097$	9,1
4	29	Галоп (пр)	$7,2^2 \pm 0,100$	7,5
		Стиль	$7,7^{2,3} \pm 0,124$	8,7
		Мощность	$7,7^{2,3} \pm 0,136$	9,4
		Потенциал конкур	$7,6^2 \pm 0,121$	8,6

Примечание: надстрочный индекс обозначает достоверное различия между группами лошадей разного возраста: 2 – двухлетнего; 3 – трехлетнего; 4 – четырехлетнего.

Оценка потенциала для использования в выездке не представляет для судей существенной сложности, по этому показателю лошади не имели достоверных различий, что свидетельствует о возможности общей оценки способностей уже в раннем возрасте. Сходная картина с определенной спецификой наблюдается и в том, что касается характеристики двигательных качеств: по индексу двигательных качеств лошади двухлетнего возраста уступают трехлетним, при этом между трех- и четырехлетними достоверных различий не обнаружено. Результаты их сравнения представлены в таблице 45. Как и в оценке прыжковых качеств, двухлетние лошади получали более низкие оценки за галоп, что можно объяснить продолжающимся процессом развития и укрепления спины (позвоночника и прилегающих мышц). Кроме того, следует учесть, что галоп является несимметричным аллюром, поэтому для лошади, склонной от природы к большей развитости одной стороны, требуется дополнительное время для балансирования при этом способе перемещения (Stammer S., 2016).

Таблица 45 – Отдельные характеристики двигательных качеств молодняка

Возраст, лет	n	Показатель	$M \pm m$	$C_v, \%$
2	106	Шаг	$6,9 \pm 0,074$	10,9
		Рысь	$7,1 \pm 0,074$	10,7
		Галоп (др)	$6,8^{3,4} \pm 0,059$	9,0
		Потенциал выездки	$6,9 \pm 0,061$	9,1
3	71	Шаг	$7,2 \pm 0,078$	9,2
		Рысь	$7,2 \pm 0,082$	9,6
		Галоп (др)	$7,0^2 \pm 0,077$	9,3
		Потенциал выездки	$7,0 \pm 0,075$	9,0
4	38	Шаг	$7,2 \pm 0,120$	10,4
		Рысь	$7,0 \pm 0,097$	8,5
		Галоп (др)	$7,0^2 \pm 0,099$	8,7
		Потенциал выездки	$7,1 \pm 0,115$	10,1

Примечание: надстрочный индекс обозначает достоверное различия между группами лошадей разного возраста: 2 – двухлетнего; 3 – трехлетнего; 4 – четырехлетнего.

В оценке симметричного естественного аллюра – рыси – достоверных различий между возрастными группами не обнаруживалось. А вот другой природный аллюр (шаг) у лошадей двухлетнего возраста оценен в среднем ниже. Это может быть объяснено в первую очередь особенностями организации демонстрации движений: в то время как рысь демонстрируется при перемещении на свободе без участия человека, за исключением поддержания поступательного импульса и руководства направлением, в естественном равновесии, шаг молодняка показывают «в поводу», то есть лошадь ведет человек, и здесь заметное влияние оказывает степень подготовленности лошади, ее способности раскрепоститься в незнакомой непривычной обстановке тестов, доверие человеку. Таким образом, более низкие оценки шага и галопа оказывают наибольшее влияние на итоговый индекс. Для оценки влияния возраста на показатели испытаний молодняка был проведен однофакторный дисперсионный анализ (ANOVA). Установлено, что возраст оказывает достоверное влияние на прыжковые качества: доля объясненной дисперсии составляет 7–10%, что указывает на умеренную силу влияния. Влияние

возраста на двигательные качества (шаг, рысь, интегральный индекс ИДК) статистически незначимо ($p > 0,05$). Полученные результаты обосновывают необходимость дифференциации оценки по возрастным группам при селекции на прыжковые качества и допустимость использования единых шкал для двигательных качеств. Результаты однофакторного дисперсионного анализа представлены в таблице 46.

Таблица 46 – Результаты дисперсионного анализа влияния фактора возраста на оценки двигательных и прыжковых качеств молодых лошадей

Показатель	Все протестированные лошади			Лошади 2–4 лет		
	F	p	η^2	F	p	η
Шаг	1,18	0,300	0,06	2,51	0,084	0,02
Рысь	1,17	0,303	0,06	1,01	0,364	0,01
Галоп (др)	1,63	0,086	0,08	4,32	0,015	0,04*
Галоп (пр)	8,05	0,000	0,09***	8,05	0,000	0,09***
Потенциал выездка	1,26	0,247	0,07	1,44	0,240	0,01
Стиль	5,92	0,003	0,07**	5,92	0,003	0,07**
Мощность	6,68	0,002	0,08**	6,68	0,002	0,08**
Потенциал конкур	7,20	0,001	0,08***	7,20	0,001	0,08***
ИДК	1,34	0,197	0,07	2,65	0,073	0,02
ИПК	8,46	0,000	0,10***	8,46	0,000	0,10***

С учетом половозрастной структуры, а также в связи с доступностью для лошадей 4-летнего возраста, пусть и ограниченно, выступлений в турнирах по конному спорту (езды для молодых лошадей, конкуры низшего уровня сложности), а также, учитывая тот факт, что с каждым годом содержания объем трудовых затрат на подготовку лошади, а с ним и ее цена возрастает (Политова М.А., Басалаева Е.В., 2025b), было принято решение более полно охарактеризовать работоспособность молодняка «целевой» возрастной группы лошадей двух–трехлетнего возраста.

В том, что касается уровня развития прыжковых качеств разницы между лошадьми разного пола и возраста не обнаружено (таблица 47): средний ИПК составил для жеребцов 7,3, для кобыл 7,1. Оценка двигательных качеств у жеребцов

несколько выше, чем у кобыл: ИДК 7,1 против 6,9, однако, сила влияния фактора пола на эти показатели оказалась в низком диапазоне 0,02–0,06.

Таблица 47 – Индекс двигательных (ИДК) и прыжковых (ИПК) некастрированных лошадей 2–3-летнего возраста

Пол	n	ИДК ($M \pm m$)	Cv, %	ИПК ($M \pm m$)	Cv, %
Жеребцы	57	$7,1^k \pm 0,081$	8,6	$7,1 \pm 0,090$	9,7
Кобылы	58	$6,8^ж \pm 0,075$	8,5	$7,0 \pm 0,071$	7,7

Примечание: надстрочный индекс обозначает достоверное различия между группами лошадей: ж – жеребцы, к – кобылы

Среди двухлетних лошадей отмечается та же тенденция: жеребцы достоверно превосходят представленных кобыл по индексу двигательных качеств (7,1 против 6,7), достоверных различий в индексе прыжковых качеств двухлетних лошадей разного пола не обнаруживается.

Породный состав оцененного молодняка не отражает реального соотношения маточного поголовья верховых пород в Российской Федерации (таблица 48). В выборке доля буденновской породы составила 25,9 %, ганноверской – 24,7 %, тогда как тракененская порода, занимающая четвертое место по численности в маточном поголовье и среди рожденных жеребят, была представлена лишь 13,0 %. Кроме того, 12,6 % выборки приходилось на полукровных спортивных помесей (ПСЛ) – потомков представителей пород, не включенных в Государственный реестр селекционных достижений (2022)

Таблица 48 – Распределение оцененных молодых лошадей по породной принадлежности

Порода	Кол-во, гол.	%
Буденновская	64	25,9
Ганноверская	61	24,7
Тракененская	32	13,0
Спортивные помеси	31	12,6
Русская верховая	18	7,3
Голландская полукровная	10	4,0

продолжение таблицы 48

Порода	Кол-во, гол.	%
Рейнская	5	2,0
Голштинская	5	2,0
Ольденбургская	4	1,6
Терская	4	1,6
Кнабструппер	3	1,2
Латвийская	2	0,8
Вестфальская	2	0,8
Цангерсхайдская	2	0,8
Бельгийская полукровная	1	0,4
Ахалтекинская	1	0,4
Украинская верховая	1	0,4
Орловская рысистая	1	0,4

Дисперсионный анализ показал высокую силу влияния фактора породной принадлежности на выраженность признаков работоспособности, оцениваемых в молодом возрасте (таблица 49).

Таблица 49 – Результаты дисперсионного анализа оценки влияния фактора породной принадлежности на оценки молодых лошадей

Признаки	Двухлетние лошади			Трехлетние лошади		
	F	p	η^2	F	p	η^2
Шаг	2,351	0,019	0,18**	2,727	0,005	0,36***
Рысь	4,250	0,000	0,29***	3,137	0,002	0,39***
Галоп (выездка)	3,131	0,002	0,23***	1,737	0,082	0,26
Потенциал для выездки	3,519	0,001	0,25***	2,352	0,015	0,33**
Галоп (конкур)	5,787	0,000	0,34***	2,367	0,027	0,43**
Стиль прыжка	0,333	0,937	0,03	1,273	0,281	0,29
Мощность прыжка	0,405	0,897	0,03	1,390	0,222	0,31
Потенциал для конкур	0,590	0,762	0,05	1,532	0,166	0,33
ИДК	3,649	0,001	0,26***	3,358	0,001	0,41***
ИПК	0,619	0,739	0,05	1,640	0,132	0,35

Установлено, что фактор породы оказывает достоверное и сильное влияние на двигательные качества (шаг, рысь, ИДК) как у двухлетних, так и у трехлетних лошадей ($\eta^2 = 0,18-0,41$, $p < 0,01$). Сила влияния породы с возрастом увеличивается. Для галопа в выездке в трехлетнем возрасте статистическая значимость не достигнута ($p = 0,082$), однако сила влияния остается высокой ($\eta^2 = 0,26$), что указывает на наличие тенденции.

Влияние породы на прыжковые качества (стиль прыжка, мощность прыжка, ИПК) у двухлетних лошадей отсутствует ($\eta^2 = 0,03-0,05$, $p > 0,05$). К трем годам появляется выраженная тенденция ($\eta^2 = 0,29-0,35$, $p = 0,13-0,28$), что свидетельствует о постепенном проявлении породных различий по мере созревания лошадей. Эти данные свидетельствуют о разном уровне отселекционированности (консолидированности) пород и породных групп по двигательным и прыжковым качествам, к сходным выводам пришли и Roman-Popovici A., Sumovschi D., Gîlcă I. (2015). Сила влияния фактора породы с возрастом увеличивается, что можно связать с разной продолжительностью развития представителей разных пород и, соответственно, снижением влияния паратипических (средовых) факторов. Были обнаружены также достоверные различия между отдельными породными группами по показателям, характеризующим работоспособность молодой лошади (таблица 50): так, в 2-летнем возрасте лошади ганноверской породы превосходили представителей буденновской и тракененской пород по ИДК и по отдельным показателям, характеризующим задатки для выездки: качеству галопа, рыси, потенциалу выездки, по шагу же они превосходили только буденовских лошадей.

Сходные данные показали наши предыдущие исследования на выборке меньшего размера в соавторстве с Деминым В.А. и Черногар И.В. (2024).

Буденновская порода демонстрирует самые низкие средние оценки за аллюры при низкой вариабельности, что свидетельствует об однородности породы при невысоком уровне развития двигательных качеств. Примечательно, что тенденцию к превосходству над традиционными для отечественной выездки тракененскими лошадьми демонстрируют и межпородные помеси (ПСЛ), которые во многих

случаях представлены животными, полученными в результате скрещивания высококлассных спортивных лошадей: их родители относятся к породам, по которым в Российской Федерации не ведется племенных книг, чем и обусловлена их регистрация в помесные регистры.

Таблица 50 – Сравнительная характеристика лошадей основных пород по двигательным качествам в двухлетнем возрасте

Порода	n	Показатель	$M \pm m$	$C_v, \%$
Ганноверская	29	Шаг	$7,3^{6,T} \pm 0,150$	11,1
		Рысь	$7,5^{6,T} \pm 0,130$	9,3
		Галоп (выездка)	$7,1^{6,T} \pm 0,104$	7,9
		Потенциал выездка	$7,2^{6,T} \pm 0,110$	8,1
		ИДК	$7,3^{6,T} \pm 0,110$	8,1
РВП	3	Шаг	$7,3 \pm 0,214$	5,0
		Рысь	$7,2 \pm 0,150$	3,6
		Галоп (выездка)	$7,3 \pm 0,208$	4,9
		Потенциал выездка	$7,3 \pm 0,156$	3,7
		ИДК	$7,3 \pm 0,069$	1,6
ПСЛ	7	Шаг	$7,3 \pm 0,450$	16,3
		Рысь	$7,5 \pm 0,427$	15,0
		Галоп (выездка)	$7,0 \pm 0,397$	15,1
		Потенциал выездка	$7,2 \pm 0,416$	15,2
		ИДК	$7,2 \pm 0,389$	14,3
Тракененская	15	Шаг	$6,9^T \pm 0,181$	10,1
		Рысь	$6,6^T \pm 0,163$	9,5
		Галоп (выездка)	$6,7^T \pm 0,111$	6,5
		Потенциал выездка	$6,6^T \pm 0,137$	8,1
		ИДК	$6,7^T \pm 0,121$	7,1
Буденновская	46	Шаг	$6,7^T \pm 0,086$	8,7
		Рысь	$6,8^T \pm 0,087$	8,8
		Галоп (выездка)	$6,5^T \pm 0,075$	7,8
		Потенциал выездка	$6,6^T \pm 0,069$	7,1
		ИДК	$6,6^T \pm 0,066$	6,8

В то же время для этой (помесной/межпородной) группы – вследствие ее разнородности – присуща и наибольшая вариабельность признаков, выраженная в коэффициенте вариации, который в 1,5–2 раза превышает соответствующий параметр других, консолидированных пород. Лучшие представители группы ПСЛ по своим показателям сопоставимы с ганноверской породой, что свидетельствует о перспективности использования межпородного скрещивания для повышения уровня двигательных качеств в отечественных популяциях.

Что касается уровня развития прыжковых качеств, достоверные различия обнаруживались в группе двухлетних лошадей между представителями ганноверской породы и лошадьми тракененской и буденновской пород – по такому показателю, как качество галопа для конкура (таблица 51). Ганноверская порода стабильно лидирует по всем прыжковым показателям, а низкая вариабельность свидетельствует о высокой консолидированности породы по прыжковым качествам. Группа ПСЛ показывает высокие баллы по галопу, мощности и потенциалу (7,3), но и самую высокую вариабельность, что подтверждает вывод о гетерогенности группы, в которой есть как выдающиеся, так и слабые животные.

Таблица 51 – Сравнительная характеристика лошадей основных пород по прыжковым качествам в двухлетнем возрасте

Порода	n	Показатель	$M \pm m$	Cv, %
Ганноверская	24	Галоп (пр)	$7,2^{6,7} \pm 0,096$	6,5
		Стиль прыжка	$7,2 \pm 0,145$	9,9
		Мощность прыжка	$7,2 \pm 0,137$	9,4
		Потенциал для конкура	$7,1 \pm 0,112$	7,7
		ИПК	$7,2 \pm 0,106$	7,3
РВП	2	Галоп (пр)	$7,0 \pm 0,085$	1,7
		Стиль прыжка	$6,9 \pm 0,184$	3,7
		Мощность прыжка	$6,8 \pm 0,247$	5,2
		Потенциал для конкура	$6,6 \pm 0,283$	6,1
		ИПК	$6,8 \pm 0,191$	3,9

продолжение таблицы 51

ПСЛ	3	Галоп (пр)	$7,3 \pm 0,537$	12,8
		Стиль прыжка	$7,0 \pm 0,479$	11,9
		Мощность прыжка	$7,3 \pm 0,387$	9,2
		Потенциал для конкура	$7,3 \pm 0,468$	11,1
		ИПК	$6,8 \pm 0,618$	15,8
Тракененская	10	Галоп (пр)	$6,5^g \pm 0,142$	6,9
		Стиль прыжка	$7,0 \pm 0,183$	8,3
		Мощность прыжка	$7,0 \pm 0,168$	7,6
		Потенциал для конкура	$7,0 \pm 0,171$	7,6
		ИПК	$6,9 \pm 0,155$	7,0
Буденновская	45	Галоп (пр)	$6,6^g \pm 0,079$	8,0
		Стиль прыжка	$7,2 \pm 0,113$	10,6
		Мощность прыжка	$7,1 \pm 0,121$	11,4
		Потенциал для конкура	$7,1 \pm 0,097$	9,2
		ИПК	$7,1 \pm 0,095$	9,0

Примечание: Надстрочными буквами обозначены достоверные различия между соответствующими породными группами при p не менее 0.05: б – буденновская, г – ганноверская, р – русская верховая, т – тракененская

В группе лошадей трехлетнего возраста также были обнаружены достоверные различия между ганноверскими с одной стороны, и тракененскими и буденновскими лошадьми по качеству аллюров (шаг, рысь), а также общему индексу двигательных качеств (таблица 52). Как и в двухлетнем возрасте, оцененные трехлетние лошади тракененской породы уступали ганноверским в качестве галопа для конкура. Это согласуется с тенденцией, выявленной в двухлетнем возрасте.

По показателям, важным для конкурной лошади, представители буденновской породы достоверно уступали представителям ганноверской породы, в результате ниже была оценка их потенциала для конкура, а также итоговый индекс прыжковых качеств (таблица 53, рисунок 8).

Таблица 52 – Сравнительная характеристика лошадей основных пород по двигательным качествам в трехлетнем возрасте

Порода	n	Показатель	M ± m	Cv, %
Ганноверская	17	Шаг	7,6 ^{б,г} ± 0,148	8,1
		Рысь	7,5 ^{б,г} ± 0,160	8,8
		Галоп (выездка)	7,2 ± 0,170	9,7
		Потенциал для выездки	7,2 ± 0,155	8,8
		ИДК	7,4 ^{б,г} ± 0,121	6,7
РВП	6	Шаг	7,4 ± 0,147	4,9
		Рысь	7,6 ± 0,192	6,2
		Галоп (выездка)	7,5 ± 0,220	7,3
		Потенциал для выездки	7,6 ± 0,171	5,6
		ИДК	7,5 ± 0,155	5,1
ПСЛ	10	Шаг	7,2 ± 0,177	7,8
		Рысь	7,3 ± 0,196	8,4
		Галоп (выездка)	7,1 ± 0,136	6,1
		Потенциал для выездки	7,1 ± 0,149	6,6
		ИДК	7,2 ± 0,123	5,4
Тракененская	11	Шаг	6,9 ^г ± 0,160	7,7
		Рысь	7,0 ^г ± 0,124	5,8
		Галоп (выездка)	7,0 ± 0,109	5,1
		Потенциал для выездки	7,1 ± 0,084	4,0
		ИДК	7,0 ^г ± 0,087	4,2
Буденновская	14	Шаг	6,6 ^г ± 0,174	9,9
		Рысь	6,6 ^г ± 0,144	8,2
		Галоп (выездка)	6,5 ± 0,168	9,7
		Потенциал для выездки	6,5 ± 0,147	8,5
		ИДК	6,5 ^г ± 0,134	7,7

Примечание: Надстрочными буквами обозначены достоверные различия между соответствующими породными группами при p не менее 0.05: б – буденновская, г – ганноверская, р – русская верховая, т – тракененская

Данные наших исследований позволяют сделать вывод, что активная работа заводчиков ганноверской породы, в том числе в кооперации с головным немецким

союзом, дала убедительные результаты в том, что касается совершенствования двигательных и прыжковых качеств, и не в последнюю очередь существенную роль здесь сыграло использование передовой зарубежной генетики.

Таблица 53 – Сравнительная характеристика лошадей основных пород по прыжковым качествам в трехлетнем возрасте

Порода	n	Показатель	$M \pm m$	Cv, %
Ганноверская	8	Галоп (пр)	$7,6^{б,т} \pm 0,127$	4,7
		Стиль	$7,8^{б} \pm 0,131$	4,8
		Мощность	$7,7^{б} \pm 0,187$	6,9
		Потенциал конкур	$7,7^{б} \pm 0,184$	6,7
		ИПК	$7,7^{б} \pm 0,138$	5,0
РВП	2	Галоп (пр)	$7,1 \pm 0,375$	7,4
		Стиль	$7,4 \pm 0,127$	2,4
		Мощность	$7,5 \pm 0,247$	4,7
		Потенциал конкур	$7,5 \pm 0,000$	0,0
		ИПК	$7,4 \pm 0,170$	3,2
ПСЛ	7	Галоп (пр)	$7,3 \pm 0,189$	6,8
		Стиль	$7,4 \pm 0,280$	10,0
		Мощность	$7,2 \pm 0,321$	11,8
		Потенциал конкур	$7,2 \pm 0,227$	8,3
		ИПК	$7,3 \pm 0,249$	9,0
Тракененская	5	Галоп (пр)	$6,8^{г} \pm 0,067$	2,2
		Стиль	$7,2 \pm 0,210$	6,5
		Мощность	$7,0 \pm 0,326$	10,4
		Потенциал конкур	$7,1 \pm 0,179$	5,6
		ИПК	$7,0 \pm 0,201$	6,3
Буденновская	14	Галоп (пр)	$6,8^{г} \pm 0,195$	10,7
		Стиль	$6,9^{г} \pm 0,246$	13,2
		Мощность	$6,9^{г} \pm 0,238$	13,0
		Потенциал конкур	$7,0^{г} \pm 0,184$	9,9
		ИПК	$6,9^{г} \pm 0,208$	11,3

В то же время заводчики буденновской породы, долгие годы отдавая приоритет скаковым испытаниям (Киборт М.И., 2020), в значительной степени утратили завоеванные ранее позиции в конкуре, и эта ситуация требует пересмотра программы племенной работы с породой с учетом современных тенденций. На рисунке 8 представлены сравнение индекса двигательных качеств между отдельными породными группами.

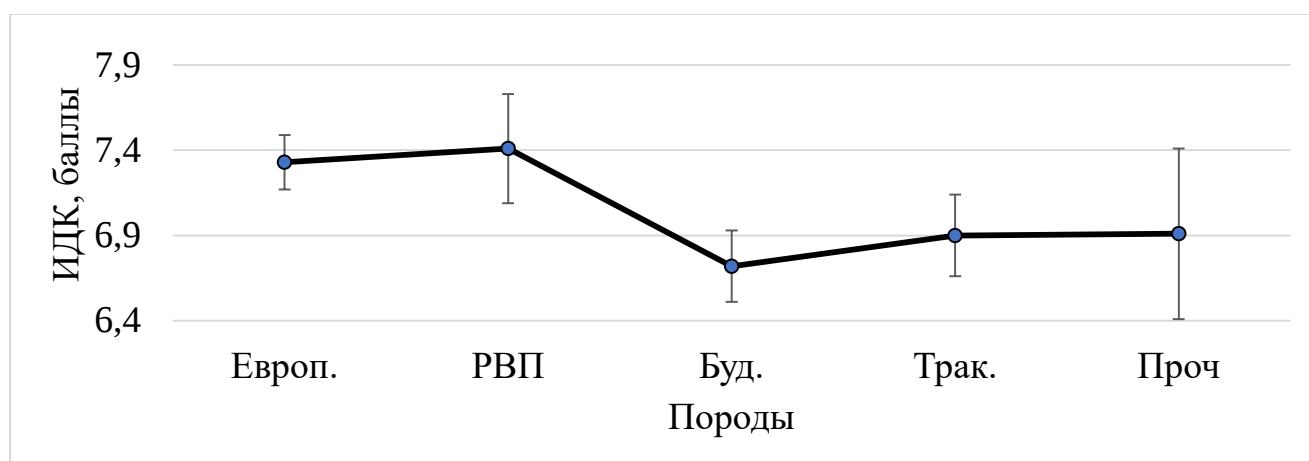


Рисунок 8 – Средний индекс двигательных качеств (ИДК) представителей разных пород и доверительные интервалы (европ. - европейские полукровные, включая ганноверскую; РВП – русская верховая; Буд.– буденновская; Трак. – тракененская; Проч. – прочие)

Многофакторный дисперсионный анализ показал значимое влияние факторов породы и возраста на разнообразие характеристик двигательных качеств (ИДК) – таблица 54.

Таблица 54 – Результаты многофакторного дисперсионного анализа оценки влияния факторов, определяющих уровень развития двигательных качеств у молодняка

Эффект	SS	df	MS	F	η^2
Среднее	1462,989	1	1462,989	5430,962*	-
Возраст	0,320	2	0,160	0,595	0,004
Группа пород	15,495	4	3,874	14,380*	0,214
Пол	1,407	2	0,704	2,612	0,019
Ошибка	55,223	205	0,269		

Многофакторный дисперсионный анализ влияния наиболее значимых фиксированных факторов на индекс прыжковых качеств обнаружил значимое влияние только показателя возраста (таблица 55, рисунок 9). В многофакторной модели, учитывающей породу и пол, влияние возраста на индекс двигательных качеств (ИДК) оказалось статистически незначимым. Это может быть связано с тем, что возрастные изменения отдельных показателей (шага, рыси, галопа) разнонаправлены. Было установлено, что в комплексной оценке уровня развития двигательных качеств в пределах возрастной категории от 2 до 4 лет значимую роль играет породная принадлежность.

Таблица 55 – Результаты многофакторного дисперсионного анализа оценки влияния факторов, определяющих уровень развития прыжковых качеств у молодых лошадей

Эффект	SS	df	MS	F	η^2
Среднее группы	1547,522	1	1547,522	3924,124***	-
Возраст	3,754	2	1,877	4,759**	0,056**
Группа пород	1,633	4	0,408	1,035	0,024
Пол	0,428	2	0,214	0,542	0,006
Ошибка	61,126	155	0,394		

Влияние породы и пола статистически в пределах возрастных групп молодняка оказалось незначимым. Это может быть связано также с тем, что в отличие от владельцев лошадей конкурной специализации, которые демонстрируют их двигательные качества, заводчики лошадей выездкового направления избегают прыжковой нагрузки.

Таким образом, методологически правомерно проводить раздельный анализ этих двух групп признаков, а при оценке прыжковых качеств молодняка необходимо использовать шкалы, учитывающие возраст оцениваемых животных. На рисунке 9 представлено сопоставление разных возрастных групп по этому показателю: очевидно, с возрастом оценка прыжковых качеств растет, что объясняется физическим развитием лошади (укрепление мускулатуры и сухожильно-связочного аппарата), а также повышением уровня ее подготовки.

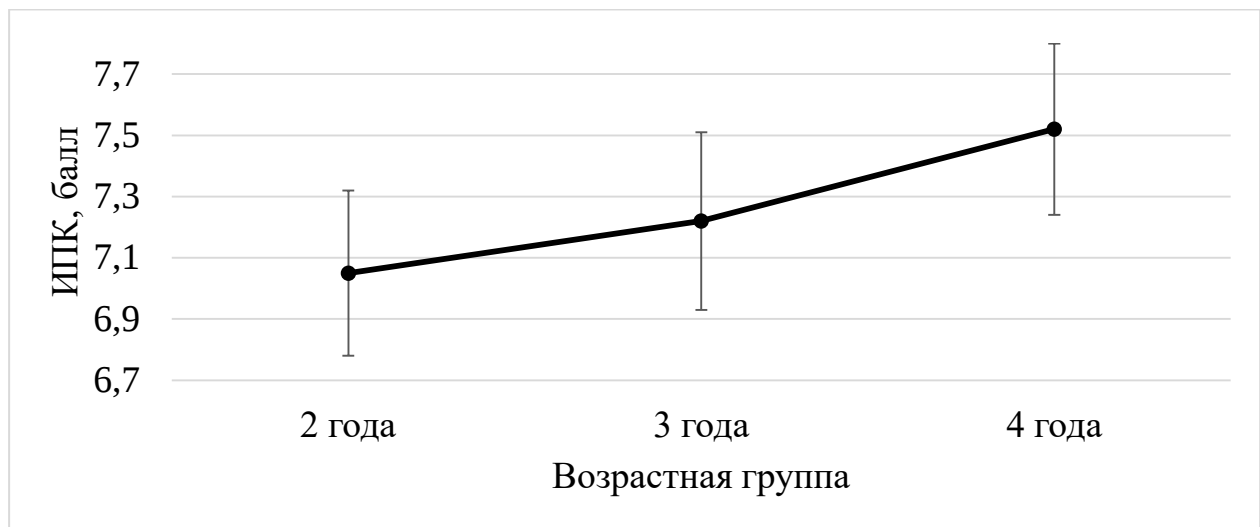


Рисунок 9 – Средний индекс прыжковых качеств (ИПК) представителей разных возрастных категорий и доверительные интервалы

Таким образом, с 2016 года в Российской Федерации закрепились многоукладная система испытаний молодняка: наряду с продолжением испытаний по системе ВНИИ коневодства (как правило, на базе отдельных хозяйств), в практику вошла оценка молодых спортивных лошадей по новой, упрощенной, системе – как под эгидой Ганноверского клуба Евразии и Ассоциации заводчиков и владельцев лошадей русской верховой породы, так и под патронажем созданного при Федерации конного спорта комитета спортивного коннозаводства. Оценка рабочих качеств в раннем возрасте является фундаментальной составляющей селекционно-племенной работы в коневодстве. Традиционная методика, разработанная ВНИИ коневодства, долгие годы служила основным инструментом оценки, однако анализ данных за последнее десятилетие показывает фундаментальный сдвиг в сторону обновленных методик.

В 2016 году по системе ВНИИ коневодства была оценена 121 голова молодняка верховых пород, то в 2017 году испытания, по словам А.В. Дорофеевой (2018, с. 14) стали «беспрецедентными по количеству участников – всего 32 лошади», чему, по свидетельству автора, способствовала дождливая погода. В том же году на мероприятия СК ФКСР было представлено 173 лошади – вдвое больше, причем 68% пришлось на молодняк 2-3 лет.

В 2018 году численность испытанных по системе ВНИИ коневодства начала восстанавливаться (76 гол.), однако она по-прежнему почти вдвое уступала модернизированной системе (143 гол.). Если в 2014-2015 году по системе ВНИИК оценивалось в среднем 136 голов в год (из них 36% двухлеток), то к 2023-2024 годам это число сократилось до 99,5 (с долей двухлеток 32%). Параллельно в 2021 году на мероприятиях СК ФКС была оценена 51 лошадь (в т.ч. 49% двухлеток), а по сходной системе, предложенной нами – 29 (в т.ч. 45% двухлеток), что сопоставимо по численности с традиционной системой и свидетельствует о формировании устойчивой альтернативы. Эти факты указывают не на снижение интереса заводчиков к испытаниям поголовья как таковым, а их переориентацию на системы, менее чувствительные к внешним факторам.

Особого внимания заслуживает динамика среди двухлетних лошадей: в 2011 году по традиционной системе была оценена 131 двухлетка, а в 2024 году – 26 (сокращение более чем в 5 раз). Снижение наблюдается и среди лошадей трехлетнего возраста: с 113 голов в 2011 году до 32 в 2024 году (в 3,5 раза). Следует подчеркнуть, что сам по себе отказ от массовых испытаний двухлеток под седлом можно оценивать, как положительный шаг с точки зрения благополучия животных. В 2024 году по двигательным качествам в старой системе было оценено всего две двухлетки, что свидетельствует о предпочтении заводчиками подхода, более отвечающего физиологии развития лошади подхода. Помимо организационно-экономических причин, снижение интереса к традиционной системе связано и с особенностями самой методики, которая предусматривает начисление штрафных очков за ошибки в шпрингартене, тогда как обновленный формат более лоялен к молодой лошади и, более того, предполагает оценку потенциала лошади для спорта по ее способности корректировать собственные ошибки. Это делает новую систему более привлекательной для заводчиков и владельцев. Следует также учесть, что многие хозяйства продают лошадей уже в 2,5 года, после первой бонитировки, и поэтому именно двухлетний возраст является важным периодом для ранней оценки, которая позволяет эффективно классифицировать молодняк на племенной

и товарный, а последний – на ценовые категории. Максимальный охват оценкой молодняка – единственная возможность оценить производящий состав с учетом общей малочисленности получаемого поголовья, кроме того, ранняя оценка позволяет ускорить генетический прогресс за счет сокращения генерационного интервала. В то же время содержание лошади до трехлетнего возраста существенно увеличивает затраты, что делает ее рыночную цену неконкурентоспособной.

Поэтому более широкое внедрение обновленных методов позволит усилить контроль над селекционными процессами в малочисленных отечественных популяциях. По сопоставимым системам СК ФКС и предложенной нами уже оценено около 300 двухлетних лошадей, что позволяет более обоснованно оценивать производящий состав, к этому вопросу мы перейдем в следующем разделе.

3.1.3 Сравнение результатов оценки с системой оценки молодняка верховых пород в Республике Беларусь

Совместно с учеными РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» и специалистами «Белплемяживобъединения» Республики Беларусь автор принимал участие в оценке уровня развития двигательных и прыжковых качеств у лошадей трактененской и ганноверской пород, а также межпородных помесей (полукровные спортивные лошади, ПКС), протестированных по сопоставимой системе в племенных предприятиях РБ. В выборке размером 286 голов 65,4% испытанных животных представляли категорию 2-летних, 31,5% – 3-летних. Оценки белорусских экспертов были дополнены нашим расчетным комплексным показателем – индексами двигательных и прыжковых качеств.

Сопоставив результаты оценки лошадей разного возраста в Республике Беларусь, оцененных по предложенной нами методике и по принятой в стране, мы обнаружили достаточную вариацию результатов внутри возрастных групп. Это позволяет рассчитывать на возможность эффективного отбора: у двухлетних лошадей коэффициент вариации колебался от 10,9% за шаг до 17,2% за стиль

прыжка; у трехлетних – от 8,6% (рысь) до 13,5% (прыжковый потенциал) (приложение 5). Средний коэффициент вариации оценок работоспособности в двухлетнем возрасте выше, чем в трехлетнем (12,7% против 8,6%), что свидетельствует о меньшем предварительном отборе среди лошадей двухлетнего возраста, с одной стороны, и о возможности вести селекцию – с другой. Более высокие темпы роста прыжковых качеств по сравнению с двигательными (прирост 0,7 против 0,4 балла) подтверждают более позднее формирование прыжковых задатков.

Сила влияния фактора возраста на показатели работоспособности молодняка в РБ, установленная с помощью дисперсионного анализа, оказалась незначительно положительной 0,07 для оценки двигательных качеств и ИДК, 0,08 для прыжковых и 0,09 для показателя ИПК (достоверны при $p < 0,01$) (приложение 6). У двухлетних лошадей выше и коэффициент вариации показателей работоспособности (12,7% против 8,6% у трехлетних лошадей). Эти факты позволили нам сделать вывод, что достоверная разность (таблица 56) между оценками лошадей разного возраста (в пользу старших) имеет под собой не только биологические, но и селекционные причины, что мы рассмотрели в совместной работе (Политова М.А. и др., 2024).

Следует отметить, что на каждую лошадь, испытанную в Республике Беларусь в возрасте 3 лет, приходится 2,24 испытанных двухлетних лошади, в то время как в России этот показатель составляет 1,4–1,5 головы: такое наблюдение позволяет сделать вывод, что белорусские селекционеры стремятся к более ранней оценке молодняка. При этом, на наш взгляд, испытания в двух- и трехлетнем возрасте могут иметь разный смысл с точки зрения племенной работы: оценка двухлетнего молодняка позволяет дать характеристику всей ставки и получить более объективное представление о естественных задатках животных и наследственности производящего состава, в то время как проверка лошадей старшего возраста позволяет отобрать наиболее перспективных для племенного использования из числа предварительно отобранной группы особей, сократив трудовые и временные затраты.

Таблица 56 – Сводная оценка двигательных и прыжковых качеств лошадей разного возраста, оцененных в Республике Беларусь

Показатели	2-летние лошади (n =182)			3-летние лошади (n =81)		
	M ± m	σ	Cv, %	M ± m	σ	Cv, %
Оценка двиг. качеств	7,3* ± 0,058	0,78	10,7	7,7 ± 0,070	0,63	8,2
ИДК	7,4* ± 0,059	0,80	10,8	7,8 ± 0,066	0,59	7,6
Оценка прыжк.качеств	7,2* ± 0,081	1,09	15,1	7,9 ± 0,078	0,70	8,9
ИПК	7,2* ± 0,076	1,02	14,2	7,8 ± 0,084	0,76	9,7

*Примечание: * обозначено достоверное различие ($p < 0,05$) между соответствующими показателями разных возрастных групп*

Оба подхода имеют право на существование, однако для целей селекции более предпочтительной является массовая оценка, дающая несмещенную информацию о генетическом потенциале популяции, на что указывают и другие авторы (Dubois C., Ricard A, 2007). В контексте обсуждения создания новых породных групп на основании межпородных помесей, были сопоставлены результаты тестирования российской (ПСЛ) и белорусской популяций (ПКС) помесных, а также чистопородных ганноверских лошадей. Поскольку влияние фактора пола на индексы двигательных и прыжковых качеств в предыдущих исследованиях было оценено как слабое, в сравнении участвовали объединенные группы лошадей двух- и трехлетнего возраста. В таблице 57 приведено сравнение указанных групп по индексам двигательных и прыжковых качеств.

Обращает на себя внимание и тот факт, что в обеих странах лошади помесного происхождения превосходят чистопородных ганноверских лошадей. Это позволяет поднять вопрос о допуске наиболее высоко оцененных представителей такой генеалогической подгруппы в чистопородное разведение, тем более что племенная программа союза-правообладателя в целом не исключает использование родственных пород, что было подробно рассмотрено в монографии автора (Политова М.А., 2025а).

Таблица 57 – Характеристика работоспособности испытанных лошадей ганноверской породы и межпородных помесей (модиф. по: Политова М.А., Рудак А.Н. и др., 2024)

Показатель	Возраст	Ганн. РФ (Р) (n, гол.)	Ганн. РБ (Б) (n, гол.)	ПСЛ (С) (n, гол.)	ПКС (К) (n, гол.)
ИДК	2 года	$7,3^{\text{П}} \pm 0,11$ (27)	$7,7 \pm 0,10$ (31)	$7,1^{\text{П}} \pm 0,55$ (5)	$8,0^{\text{С,Р}} \pm 0,11$ (15)
	3 года	$7,3^{\text{С,Р}} \pm 0,18$ (10)	$8,2^{\text{С,Р}} \pm 0,18$ (5)	$7,2^{\text{П,Б}} \pm 0,13$ (9)	$8,2^{\text{С,Р}} \pm 0,12$ (18)
ИПК	2 года	$7,2^{\text{П,С,Б}} \pm 0,11$ (24)	$7,7^{\text{П,С,Р}} \pm 0,13$ (30)	$6,1^{\text{П,Р,Б}} \pm 0,42$ (3)	$8,1^{\text{С,Р,Б}} \pm 0,15$ (15)
	3 года	$7,7^{\text{П,Б}} \pm 0,15$ (7)	$8,4^{\text{С,Р}} \pm 0,22$ (5)	$7,3^{\text{П,Б}} \pm 0,25$ (7)	$8,3^{\text{С,Р}} \pm 0,12$ (18)

Примечание: Буквами в верхнем регистре обозначены достоверные различия между соответствующими породными группами: Б – ганноверская, Республика Беларусь, Р – ганноверская, Российская Федерация, П – ПКС, С- ПСЛ

Полученные результаты дали основания для разработки шкал оценки работоспособности внутри пород в зависимости от специализации, кроме того, в дальнейших разделах будет проведена апробация оценки племенной ценности лошадей по работоспособности и жеребцов-производителей по качеству потомства. Наряду с внутривидовыми оценками, в том числе прогнозными значениями племенной ценности, абсолютные показатели оценок позволяют проводить межпородные сравнения, а также оценивать жеребцов-производителей по рабочим качествам потомства при условии единого подхода к судейству.

Оценка влияния фактора возраста на показатели работоспособности лошадей в Республике Беларусь с помощью ANOVA (приложение 6) показала, лишь 7–9% изменчивости признаков объясняются возрастом, тогда как остальная дисперсия приходится на другие факторы ($\eta^2 = 0,07\text{--}0,09$, $p < 0,001$). Фактор отца более значимо влияет на показатели работоспособности в двухлетнем возрасте (для ИДК 0,57, для ИПК 0,55 при $p < 0,001$), в трехлетнем возрасте доля общей дисперсии, объясняемая различиями между отцами, по ИДК снижается и становится статистически незначимой (0,34, $p = 0,25$), тогда как для ИПК остается высокой

(0,51, $p = 0,003$). Полученные данные подтверждают, что ранняя оценка (в 2 года) позволяет более точно оценить наследственный потенциал животных, особенно по двигательным качествам, а также обосновывают необходимость проведения массовой оценки молодняка именно в этом возрасте.

Таким образом, сопоставление с белорусской системой оценки позволило выявить несколько закономерностей, дополняющих результаты, полученные на российской выборке, в частности, более выраженная ориентация белорусских селекционеров на раннюю оценку согласуется с представлением о большей информативности двухлетнего возраста для оценки врожденного потенциала. Снижение значимости влияния фактора отца в трехлетнем возрасте на изменчивость двигательных качеств в сравнении с прыжковыми, которые остаются высокими, дополняет полученные ранее данные о повышении влияния средовых факторов на двигательные качества с возрастом, что подтверждает необходимость ранней оценки прыжковых задатков. Кроме того, разработанные индексы ИДК и ИПК успешно апробированы на независимом белорусском материале, что подтверждает их методическую универсальность и возможность использования для межпопуляционных сравнений, развивая выводы о применимости индексов в различных условиях тестирования.

Однако для окончательного суждения об их селекционной ценности необходимо оценить их пригодность для прогнозирования будущих спортивных достижений молодых лошадей.

3.1.4 Характеристика результативности выступлений в спорте лошадей, оцененных на тестах в молодом возрасте

Из числа лошадей, прошедших испытания по предложенной нами системе, стартовали в соревнованиях 77 голов (1381 старт). В таблице 58 приведено распределение стартов данной выборке по возрасту. Молодые лошади начинают выступления в ездах самого простого уровня уже в возрасте трех лет, однако эти старты носят единичный характер: распространенные за рубежом специальные езды для молодых лошадей (как правило, в группах из 3-4 голов) в нашей стране

практически не проводятся, хотя такие турниры «важный элемент конного спорта и выявления рабочих качеств лошади» (Алексеева Е.И., 2023).

Таблица 58 – Характеристики результатов выступлений лошадей, прошедших испытания

Возраст испытаний	Выездка			Конкур		
	стартов	лошадей	КТР (M±m)	стартов	лошадей	КТР (M±m)
3 года	4	2	2,47 ± 0,012	-	-	-
4 года	58	17	2,58 ± 0,079	224	35	3,50 ± 0,135
5 лет	67	19	5,42 ± 0,316	322	32	5,19 ± 0,149
≥6 лет	90	30	6,48 ± 0,63	614	53	7,04 ± 0,16

Большинство из продемонстрированных на тестах по напрыгиванию без всадника лошадей начинало спортивную карьеру только с четырех лет. Это в целом отвечает современным тенденциям мирового коневодства, предусматривающим придание особого значения благополучию животных. Очевидным образом, подавляющее большинство учтенных стартов лошадей, оцененных ранее в тестах, приходится на начальные уровни по сложности, что наглядно представлено на рисунке 10.

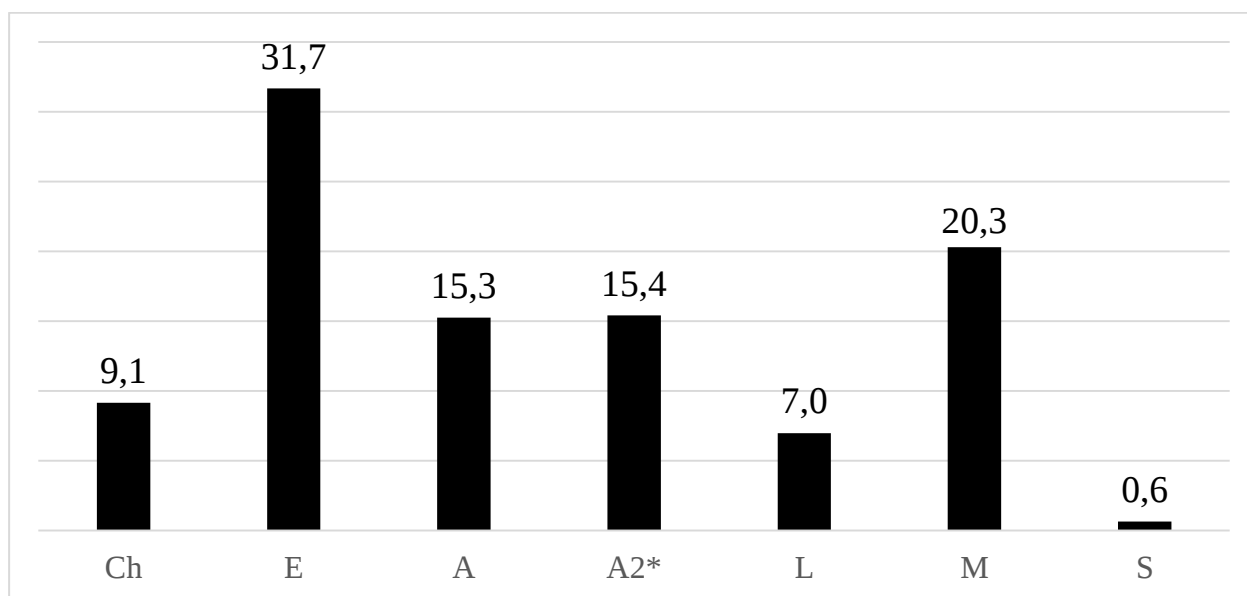


Рисунок 10 – Распределение учтенных стартов по уровню сложности (Ch...S – уровень сложности езд по классификации – в приложении 1)

Для сравнения спортивной работоспособности был использован скорректированный трансформированный ранг (КТР), методика расчета которого приведена в главе 2. Нами была обнаружена сильная положительная связь между оценкой молодой лошади (индексом двигательных качеств, ИДК) и результативностью выступлений в выездке уровня А (коэффициент корреляции составил 0,72, $p < 0,01$).

Установлено также, что индекс двигательных качеств (ИДК) молодняка в возрасте 2–3 лет, достоверно связан с показателем КТР в возрасте 4–5 лет ($r = 0,42$; $p = 0,03$). Для выявления связи между результатами предварительных тестов и спортивных выступлений на более высоком уровне потребуются дальнейшие исследования. Тем не менее предварительные результаты подтверждают, что испытания молодняка являются достаточно надежным инструментом прогнозирования будущей спортивной работоспособности, что согласуется с данными зарубежных исследователей (Hellsten T. et al, 2008; Viklund A. Et al, 2008), которые также отмечали умеренные и высокие генетические корреляции между ранними тестами и взрослыми спортивными результатами.

Анализ связи индекса прыжковых качеств (ИПК) с результативностью в конкуре также показал положительные корреляции, однако их сила была ниже, что может быть связано с более поздним формированием прыжковых качеств и большей зависимостью от уровня тренинга, а также с малым количеством закрытых турниров для молодых лошадей, что в условиях конкуренции с лошадьми старшего возраста, выступающих в легких маршрутах, приводит к заниженным оценкам.

Коэффициент корреляции между ИПК и выступлениями в конкуре детского уровня составил 0,20 ($p=0,39$), при выходе на уровне М (120 см) – 0,25 ($p < 0,01$). ИПК в 3 года достоверно положительно связан с КТР в 4 года ($r = 0,80$, $p < 0,01$), следовательно прыжковый индекс, оценённый в 3 года, надежно предсказывает средний КТР в первый год выступлений. Еще выше корреляции между ИПК в 4 года с результатами стартов в 6 (0,94) и в 7 лет (0,91) – при $p < 0,05$).

Представленные результаты носят предварительный характер ввиду ограниченного объема выборки и молодого возраста большинства учтенных лошадей, так что ИПК необходим дальнейший мониторинг спортивной карьеры. Перспективным направлением в этом контексте является расчет генетических корреляций между результатами тестов в молодом возрасте и спортивными достижениями с использованием метода линейных моделей BLUP, что позволит уточнить селекционную значимость индексов и при необходимости скорректировать их весовые коэффициенты

3.1.5 Разработка шкалы оценки работоспособности молодняка русской верховой породы по результатам предложенной системы испытаний

В то время как в других направлениях племенного животноводства (молочное и мясное скотоводство, свиноводство, птицеводство) в странах – участниках ЕАЭС начался последовательный переход от бонитировки как способа классификации животных и определения их племенного класса путем отнесения к той или иной категории («Элита», «1 класс», «2 класс» и т.д.) к расчету частных и комплексных индексов или прогнозов племенной ценности, что утверждено Решением коллегии №149 «Об утверждении методик оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных в государствах – членах Евразийского экономического союза», 2020, в коневодстве бонитировка пока остается преобладающим методом определения значения особи для племенной работы. Для оценки работоспособности в ходе бонитировки была разработана шкала, предусматривающая перевод номинальных показателей в бонитировочные баллы. С учетом потребностей Селекционного центра по русской верховой породе лошадей и запланированной реализации программы создания российской спортивной породной группы, мы дополнительно сопоставили результаты лошадей в возрасте двух и трех лет, относящихся к наиболее значимым для нашего исследования пород: русской верховой, ганноверской (как основного улучшателя русской верховой), а также помесей полукровных пород. Опираясь на средние показатели, мы разработали следующую таблицу для перевода индекса

двигательных качеств в бонитировочную оценку работоспособности для лошадей русской верховой породы (таблица 59).

Таблица 59 – Оценки работоспособности лошадей русской верховой породы по результатам проверки задатков для выездки в возрасте 2 и 3 лет на основании индекса двигательных качеств

Балл бонитировки	Индекс двигательных качеств, балл	
	2-летние	3-летние
4 (испытан)	6,2	6,6
5 (достаточно)	6,6	7,0
6 (удовлетворительно)	7,0	7,4
7 (довольно хорошо)	7,4	7,8
8 (хорошо)	7,8	8,2
9 (очень хорошо)	8,2	8,6
10 (отлично)	8,6	9,0

В контексте формирования новой породной группы – русской спортивной – и рассмотрения возможности племенного использования (апробации) в работе с русской верховой породой лошадей западноевропейских пород и их помесей, предлагается также шкала для оценки этих лошадей – таблица 60.

Таблица 60 – Шкала оценки работоспособности лошадей пород западноевропейского корня и их помесей для допуска к использованию в племенной работе с русской верховой породой (выездковая специализация)

Балл бонитировки	Индекс двигательных качеств, балл	
	2-летние	3-летние
4 (испытан)	6,5	6,9
5 (достаточно)	6,9	7,3
6 (удовлетворительно)	7,3	7,7
7 (довольно хорошо)	7,7	8,1
8 (хорошо)	8,1	8,5
9 (очень хорошо)	8,5	8,9
10 (отлично)	8,9	9,3

Более низкие значения ИПК, предлагаемые для бонитировки лошадей русской верховой породы обусловлены историческим контекстом: порода разводилась преимущественно для выездки, в связи с чем доля лошадей с высокими прыжковыми задатками в популяции невелика.

Для дисциплин с более низкими требованиями к прыжку (троеборье) предложенного диапазона шкалы достаточно, тогда как для формирования селекционной группы конкурных лошадей потребуется более высокий порог (таблица 61).

Таблица 61 – Шкала оценки работоспособности лошадей русской верховой породы по результатам проверки задатков для конкур в возрасте 2 и 3 лет на основании индекса прыжковых качеств (чистопородные лошади русской верховой породы)

Балл бонитировки	Индекс прыжковых качеств, балл	
	2-летние	3-летние
4 (испытан)	5,9	6,3
5 (достаточно)	6,3	6,7
6 (удовлетворительно)	6,7	7,1
7 (довольно хорошо)	7,1	7,5
8 (хорошо)	7,5	7,9
9 (очень хорошо)	7,9	8,3
10 (отлично)	8,3	8,7

Первый этап работы с формирующейся русской спортивной группой показал, что среди регистрируемых преобладают лошади конкурного происхождения (по родословной) и специализации (по выраженности признаков). С учетом этого, а также необходимости резкого увеличения работоспособности отечественных лошадей в конкуре, шкала оценки представителей русской спортивной породной группы направления конкур должна предусматривать более высокий селекционный дифференциал. В таблице 62 приведены предлагаемые требования к оценке молодняка западноевропейских пород и их помесей, предлагаемых для использования в работе с русской верховой породой и разведении создаваемой породной группы.

Таблица 62 – Шкала оценки работоспособности лошадей пород западноевропейского корня и их помесей для допуска к использованию в племенной работе с русской верховой породой в возрасте 2 и 3 лет на основании индекса прыжковых качеств

Балл бонитировки	Индекс прыжковых качеств, балл	
	2-летние	3-летние
4 (испытан)	6,3	6,7
5 (достаточно)	6,7	7,1
6 (удовлетворительно)	7,1	7,5
7 (довольно хорошо)	7,5	7,9
8 (хорошо)	7,9	8,3
9 (очень хорошо)	8,3	8,7
10 (отлично)	8,7	9,1

Таким образом, в результате многолетней работы (2005–2025 гг.) разработана и апробирована методика оценки двигательных и прыжковых качеств молодняка верховых пород спортивного направления. Установлены основные факторы, влияющие на работоспособность (возраст, порода, пол), разработаны индексы ИДК и ИПК с весовыми коэффициентами, а также шкалы для перевода в бонитировочные баллы для чистопородных лошадей русской верховой породы, западноевропейских пород и помесей, а также для формирующейся русской спортивной породной группы. Методика внедрена в практику работы селекционного центра по русской верховой породе.

3.1.6 Обсуждение перспектив внедрения системы тестирования молодняка верховых пород

К началу 2020-х годов в Российской Федерации сложилась многоукладная система оценки молодняка: альтернативные виды испытаний, предложенные в формате шоу молодых лошадей и племенных жеребцов, показали, что без предварительного отбора животных для участия в этих мероприятиях владельцы испытывают затруднения с определением ценности жеребца для последующего разведения.

Более объективной оценке развития хозяйственно-полезных качеств в популяции служат тесты молодых лошадей, которые проводятся по более короткой программе, но зато охватывают большее поголовье (Hellsten T., и др., 2006). Такие тесты могут использоваться для прогнозирования перспектив самих лошадей, а также для оценки племенной ценности производящего состава по качеству потомства. Поэтому при разработке собственной методики было решено отказаться от парадигмы испытаний как мероприятия по отбору в производящий состав и зафиксировать подход к тестам как к способу оценки спортивных задатков, которые должны являться лишь одним из параметров отбора саморемонтного молодняка. Эффективность такого подхода была подтверждена апробацией в конных заводах Ростовской и Калининградской области. Анализ результатов оценки на шоу молодых лошадей (2015–2017 гг.) показал, что фактор пола оказывает достоверное, но слабое влияние на уровень двигательных качеств ($\eta^2 = 0,04–0,11$) и не оказывает значимого влияния на прыжковые качества. Фактор породной принадлежности, напротив, оказывает значимое влияние на оценки двигательных качеств. Высокое качество аллюров представителей пород, которые в Российской Федерации не разводятся, а также межпородных помесей таких пород, допускаемых однако регламентом ЕАЭС для ганноверской и русской верховой пород (утвержден Решением Коллегии ЕАЭС № 108 «Об утверждении Порядка определения породы (породности) племенных животных», 2020) открывает возможность для вводного скрещивания и привлечения высококлассной зарубежной генетики в отечественные популяции, необходимые для совершенствования спортивных качеств (Политова М. А., Демин В. А., 2019b).

Коэффициент вариации (Cv) показателей, оцененных в тестах молодняка, отражал разную степень консолидированности популяций по двигательным и прыжковым качествам. Наибольшая вариабельность отмечалась у группы полукровных спортивных помесей (ПСЛ), что свидетельствует о гетерогенности этой сборной группы. Наименьший коэффициент вариации по двигательным качествам был зафиксирован у лошадей русской верховой породы, что закономерно

для популяции, длительное время селекционируемой преимущественно на выездку.

Между отдельными двигательными показателями были обнаружены достоверные положительные корреляции (от слабых до умеренных), что позволяет рассчитывать на возможность совершенствования популяций при одновременной селекции по нескольким признакам. Полученные нами данные согласуются с результатами других исследователей (Becker A. Et al., 2011; Christmann L., 1996; Ducro B.J. et al., 2007b). В настоящем исследовании не было выявлено значимых зависимостей между результатами оценки двигательных качеств молодых лошадей в условиях свободы и под всадником, что объясняется, в первую очередь, ограниченным объемом выборки, однако также отсутствием единой системы подготовки и оценки квалификации специалистов, работающих с молодыми лошадьми, что не позволяет обеспечить равный уровень предварительного тренинга и снижает сопоставимость оценки.

В то время как, например, в ФРГ существует целая сеть предприятий, вовлеченных в программы дуального обучения (аналог профессионально-технических училищ), имеющих соответствующую лицензию, а теоретическое обучение и сдача заключительного экзамена проходит под эгидой федерации конного спорта (профессиональная подготовка – берейтор), в Российской Федерации подготовка тренеров лошадей в очном формате осуществляется по утвержденному в 2024 году в РФ профессиональному стандарту «Тренер-наездник лошадей» СПО 36.01.03 – 05 (2024). В 2025 году обучение по очной форме проводят ГАПОУ «Курганинский агро-технологический колледж», Краснодарский край (25 бюджетных мест) и ГБПОУ «Хреновская школа наездников», Воронежская область (50 бюджетных мест). Однако обучение это направлено в первую очередь на подготовку специалистов для испытаний рысистых и скаковых лошадей на ипподромах.

Очевидно, последующее совершенствование верхового коневодства спортивного направления в значительной степени зависит от изменения системы подготовки и наличия профессиональных кадров.

Дефицит кадров в большинстве предприятий, выявленный проведенным опросом заводчиков (Басалаева Е.В. и др., 2025), не позволяет обеспечить квалифицированную заездку и адекватную нагрузку на специалистов по работе с молодняком; эта проблема была озвучена специалистами давно: говоря о «явном доминировании лошадей иностранного происхождения» и «реальной невостребованности лошадей отечественных пород», ученые ВНИИ коневодства называли в качестве одной из причин «отсутствие тренеров, обладающих знаниями...» (Сергиенко Г.Ф., Братковская Ю.К., Сергиенко С.С., 2014). В этих условиях упрощение системы оценки (демонстрация на свободе) с организационной точки зрения оправданно, поскольку позволят снизить себестоимость молодняка и охватить тестированием большую долю поголовья, что особенно актуально на фоне сокращения численности маточного поголовья и снижения выхода жеребят (в 2023 г. – на 30% по сравнению с 2011 г.), которые требуют интенсификации селекционной работы.

В апробируемой нами системе доля лошадей 2–4-летнего возраста составила 95,9%, что в целом отвечает представлениям о целевой группе испытываемых лошадей. Лошади 4-летнего возраста должны постепенно перейти в категорию оцениваемых уже в спортивных соревнованиях. В будущем, с внедрением в более широкую практику системы заводского тестирования, основной возрастной категорией для оценки должна стать группа 2–3-летних лошадей. Обнаружение достоверных различий в индексе прыжковых качеств между лошадьми разного возраста легло в основу рекомендаций разработки отдельных шкал для разных возрастных категорий.

Анализ компонентов индекса прыжковых качеств показал превосходство лошадей старшего возраста по показателям стиля и мощности прыжка, особенно заметны различия в показателе мощности, который характеризуется силой отталкивания (Политова М.А., Парфенов В.А., Семак А.Э., 2001; Политова М.А., Семак А.Э., Парфенов В.А., 2003), развиваемым при толчке импульсом у лошадей четырехлетнего возраста, в то время как двух- и трехлетние лошади различаются

не столь заметно. Обнаружение достоверных различий в индексе прыжковых качеств между лошадьми разного возраста легло в основу рекомендации разрабатывать отдельные шкалы для разных возрастных категорий.

Достоверные различия и умеренное достоверное влияние фактора породной принадлежности на оценки молодняка могут характеризовать разный уровень племенной работы с отдельными породными популяциями, а также подтверждать необходимость разработки самостоятельных шкал для оценки молодняка. Превосходство лошадей ганноверской породы над лошадьми тракененской и буденновской породы обусловлено в первую очередь широким использованием импортного племенного материала из стран с развитым спортивным коневодством. В то же время некоторую тенденцию к превосходству по двигательным и прыжковым качествам помесных лошадей (ПСЛ) при заметно большей вариабельности признаков можно истолковать в пользу возможности отбора из этой группы животных, потенциально интересных для формирования новой породной группы. В то время как тракененская порода разводится как универсальная спортивная, лошади буденновской породы традиционно специализировались на выступлениях в конкуре и троеборье, что ставит перед селекционерами новые задачи. Примечательно, что попытки изменить подходы к заводскому тренингу и испытаниям совершались, однако, системного характера они не приобрели (Тарасова Н.В. и др, 2024а). С другой стороны, вовлечение в эту работу одного из крупнейших хозяйств – Конного завода имени Первой Конной Армии, на молодняке которого была также апробирована предложенная методика, заложило основы изменений, которые должны быть учтены в селекционной программе работы с породой.

Сильная положительная корреляция между оценками за галоп как аллюр для выездковой и конкурной лошади (0,81) может быть истолкована и как признак недостаточной акцентированности внимания судей на специфику аллюра для разных дисциплин. Характеризуя галоп, голландские эксперты различают длину темпа галопа (захват пространства), эластичность (работа мускулатуры всего тела

и амортизация конечностей), импульс (сила отталкивания задних ног, наличие фазы подвисания), баланс (положение тела и способность задних ног нести вес); различия между выездковыми и конкурными лошадьми в захвате пространства могут описываться большей длиной темпа (для выездковых лошадей желательна большая, в конкуре слишком большая осложняет сбор перед прыжком), в балансе – в позиции (направлении) корпуса (выездовые лошади должны демонстрировать движение «в горку», когда зад принимает на себя больший вес, освобождая передние ноги, для конкурных желательно горизонтальное положение, оптимальное с точки зрения отталкивания, приземления и расходования сил (Kampman I., 2019). Учет этих показателей будет возможным с внедрением линейной оценки (профилирования) в практику испытаний (Политова М.А., 2026).

Обнаружены достоверные различия между группами молодняка 2–3-летнего возраста ганноверской породы и помесей между лошадьми, протестированными в России и Беларуси с заметным превосходством лошадей белорусского разведения. Это может свидетельствовать не только и не столько о превосходстве самих животных, сколько о разном подходе к оценкам (квалификация судей). С учетом обмена племенным материалом в рамках ЕАЭС возникает вопрос о необходимости гармонизации систем судейства с целью повышения сопоставимости оценок и возможности использования индексов племенной ценности по результатам испытаний при перемещении животных между странами – участниками ЕАЭС. Это в свою очередь настоятельно требует разработки и внедрения системы подготовки бонитеров и обучающих программ не только на уровне Российской Федерации, но и ЕАЭС.

Предложенные бонитировочные шкалы для лошадей русской верховой и создаваемой российской спортивной породной группы для оценки работоспособности молодняка лошадей в возрасте двух и трех лет, предполагают возможность проверки животных только в одном из видов программы в зависимости от специализации без расчета комплексного показателя, который, как правило, рассчитывается как среднее арифметическое. Более чем полувековой опыт

работы западноевропейских племенных объединений, занимающих лидирующие позиции в мировом конном спорте, показал необходимость выделения специализации лошадей на основании их происхождения и индивидуальных склонностей. Поэтому в ходе разработки новой селекционной программы для русской верховой породы на уровне популяции нами предлагается использовать для оценки работоспособности один из индексов – двигательных / прыжковых качеств.

При необходимости учета потребностей дисциплины «Троеборье», в которой русские верховые лошади также зарекомендовали себя достаточно хорошо (в качестве примера можно привести жеребца Хеллеспонта или выступающих в международном троеборье Алигарха и Всплеска), предлагается использовать среднее арифметическое значение из индексов двигательных и прыжковых качеств. В дальнейшем, при накоплении достаточного количества наблюдений можно будет обратиться к разработке самостоятельного троеборного индекса.

Сила влияния фактора отца (η^2) на индекс двигательных качеств (ИДК) в двухлетнем возрасте составляет 0,71 в российской и 0,57 в белорусской популяции (приложение 7), а в трехлетнем в обеих популяциях фактор теряет статистическую значимость. Для индекса прыжковых качеств (ИПК) сила влияния отца остается высокой как в двухлетнем, так и в трехлетнем возрасте. Следовательно, прыжковые способности, в отличие от двигательных, обладают более высокой степенью генетической обусловленности и менее подвержены нивелирующему влиянию тренинга в исследуемый возрастной период. Эти данные свидетельствуют о том, что ранняя оценка (в 2 года) позволяет более точно определить наследственный потенциал животных, особенно по двигательным качествам; к трем годам на двигательные качества начинают сильнее влиять средовые факторы (тренинг, квалификация берейтора), внося помехи в генетический сигнал. Прыжковые качества, напротив, могут надежно оцениваться на свободе и в более старшем возрасте.

Результаты настоящего раздела позволяют сформулировать следующие принципы организации тестирования молодняка верховых пород: 1) оценка

двигательных качеств должна проводиться преимущественно на свободе в возрасте двух лет для минимизации средовых помех; 2) дифференциация шкал обязательна по возрасту и породной принадлежности, с выделением специализации (выездка, конкур); 3) при интерпретации оценок необходимо учитывать квалификацию судей, что актуализирует задачу создания единой системы подготовки специалистов на уровне ЕАЭС.

Несмотря на кадровый дефицит, внедрение предложенной методики не требует дополнительных материальных затрат и может быть интегрировано в существующие процедуры бонитировки, что подтверждено апробацией в конных заводах Ростовской и Калининградской областей. Дальнейшие исследования должны быть направлены на накопление базы данных для уточнения коэффициентов наследуемости и разработки комплексного индекса для лошадей троеборного профиля.

3.2 Оценка племенной ценности лошадей по результатам испытаний (оценка по фенотипу и качеству потомства)

В ходе реформы государственной системы племенного животноводства и пересмотра нормативно-правовых актов в этой сфере перед селекционными центрами, учеными и практиками встает задача перехода с определения племенного назначения через определение «классности» (категории) путем бонитировки на подход, предусматривающий определение племенной ценности, характеризующей положение животного по конкретному признаку относительно популяции.

3.2.1 Оценка лошадей по собственной работоспособности по результатам испытаний

Для расчета племенной ценности животного по фенотипу (собственной работоспособности) необходимо учитывать долю генетической составляющей в проявлении фенотипа. В качестве меры аддитивной генетической дисперсии в общей фенотипической дисперсии традиционно используется коэффициент наследуемости (h^2). В упрощенном виде племенная ценность представляет собой

сопоставление фенотипа с популяцией с поправкой на наследуемость – как прогноз превосходства (или отставания) потомства животного от сверстников. В классической количественной генетике h^2 оценивается на основе анализа родословных (например, методом «отец – полусибсы» с использованием REML). Однако в условиях коневодства, где доминирует естественная случка и потомство каждого жеребца сконцентрировано в одном хозяйстве, разделение генетических и средовых эффектов затруднено.

Использование коэффициента внутриклассовой корреляции для оценки наследуемости было теоретически обосновано при работе с малочисленными популяциями: внутриклассовая корреляция между полусибсами позволяет оценить долю аддитивной генетической дисперсии в общей фенотипической дисперсии, а при условии случайного распределения потомков по хозяйствам – получить несмещенную оценку наследуемости (Falconer D.S., Mackay T., 1996). Для расчета коэффициента наследуемости предложено умножать на 4 коэффициент внутриклассовой корреляции, однако применение данной формулы требует случайного распределения потомков разных отцов, достаточного числа потомков на каждого отца. В реальных условиях отечественного коневодства и преобладания естественного осеменения эти предпосылки не выполняются: племенные подборы привязаны к конкретным хозяйствам, а обмен жеребцами исключительно редок, что приводит к смешению генетических и средовых эффектов.

Результаты оценки силы влияния фактора отца, полученные нами (приложение 7) показывают, что однофакторный дисперсионный анализ в условиях конфаундинга факторов «отец» и «хозяйство» систематически завышает оценку силы влияния отца. Как следствие, расчеты по указанной формуле дают завышенные, зачастую биологически невозможные значения, в том числе превышающие единицу. Нельзя также исключать и того явления, что хозяйства принципиально различаются по своим возможностям в организации кормления, ветеринарного обслуживания и прочим условиям, обуславливающим развитие молодняка. Поэтому в настоящей работе значения η^2 рассматриваются лишь как

верхняя граница возможного генетического вклада, а для расчета индексов племенной ценности использованы литературные данные ($h^2 = 0,15-0,25$).

Следует отметить, что показатели наследуемости признака могут существенно различаться в разных популяциях в зависимости от их генетической структуры, консолидированности и условий среды, поэтому оценку силы влияния фактора отца (η^2) производилось отдельно для породных групп, представленных в нашей выборке. Лошади пород ганноверская, ольденбургская, вестфальская, а также полукровные спортивные помеси, которые близки к указанным выше по происхождению и фактически представляют собой единую популяцию европейских верховых пород.

Лошади траккененской, буденновской и русской верховой пород, напротив, представляют собой самостоятельные популяции, которые длительное время разводились без дополнительного ввода генотипов из первой группы. Это дало основания для раздельного рассмотрения выборки.

При подобном разделении фактор породной группы достоверно влиял на уровень разнообразия двигательных качеств (таблица 63).

Таблица 63 – Результаты дисперсионного анализа влияния фактора группы пород на показатели двигательных качеств

Показатель	F	p	η^2
Шаг	8,35779	0,000001	0,13***
Рысь	11,50979	0,000000	0,17***
Галоп (выездка)	11,66417	0,000000	0,17***
Потенциал выездка	11,92814	0,000000	0,18***
ИДК	14,03466	0,000000	0,20***

В пределах группы европейских пород достоверного влияния фактора породы обнаружено не было (таблица 64), что позволяет рассматривать их как единую популяцию при оценке двигательных качеств и определении основных популяционных характеристик.

Таблица 64 – Анализ влияния фактора породы на показатели двигательных качеств внутри породной группы «Европейские верховые»

Показатель	F	p	η^2
Шаг	0,72	0,68	0,06
Рысь	1,122	0,35	0,09
Галоп (выездка)	0,647	0,75	0,05
Потенциал выездка	0,578	0,81	0,05
ИДК	0,774	0,64	0,06

В таблице 65 приведена оценка силы влияния фактора отца на показатели двигательных и прыжковых качеств молодняка, рассчитанная методом ANOVA по всей выборке молодых лошадей, а также отдельно для популяций пород европейского корня, русской верховой и буденновской пород.

Таблица 65 – Оценка сила влияния фактора отца на показатели спортивных качеств молодняка с учетом и без учета породной принадлежности

Показатели	Вся выборка		Европейские		РВП		Буденновская	
	η^2	p	η^2	p	η^2	p	η^2	p
Шаг	0,66	0,027	0,63	0,336	0,60	0,765	0,41	0,337
Рысь	0,73***	0,000	0,70	0,064	0,66	0,681	0,40	0,303
Галоп (выездка)	0,72***	0,001	0,70	0,064	0,63	0,734	0,48	0,093
ИДК	0,70**	0,002	0,65	0,246	0,59	0,788	0,43	0,217
Стиль	0,68	0,024	0,73	0,101			0,52*	0,029
Мощность	0,68*	0,019*	0,79*	0,019			0,46	0,115
ИПК	0,73	0,001	0,81	0,008			0,51	0,034

Значительные различия в показателе η^2 свидетельствуют о существенной генетической разнородности популяций и разной степени их консолидированности по отдельным признакам.

Во всех породах прыжковые качества характеризуются более высокой долей наследственной обусловленности в проявлении признака, что совпадает с наблюдениями других авторов (Chapard L. Et al., 2025; Duffy K. Et al., 2018; Janssens

S.et al., 1997). Обращает на себя внимание, что для русской верховой породы значения η^2 по всем показателям не достигают статистической достоверности ($p > 0,05$), что может быть обусловлено малым объемом выборки. Для буденновской породы достоверное влияние отца отмечено только по стилю прыжка ($\eta^2 = 0,52$, $p = 0,029$), что также требует подтверждения на большем материале. Отсутствие достоверного влияния отца на мощность прыжка у буденновской породы, вероятно, связано с однородностью популяции по этому признаку, на этом фоне значимое различие по стилю прыжка указывает на вариабельность данного признака, селекция в направлении улучшения которого целенаправленно ранее не велась, а также обуславливает возможность эффективного отбора.

Наиболее консолидированной по двигательным и прыжковым качествам выглядит группа европейских пород, где η^2 достигает 0,70–0,81, однако статистическая достоверность достигнута только для ИПК ($p = 0,008$) и мощности ($p = 0,019$). В приложении 8 приведены фрагмент результатов оценки племенной ценности лошадей этой группы по двигательным качествам.

Несмотря на малочисленность группы русских верховых лошадей, мы оценили их индекс племенной ценности по двигательным качествам в трехлетнем возрасте (таблица 66).

Таблица 66 – Оценки племенной ценности лошадей русской верховой породы, оцененных в трехлетнем возрасте по двигательным качествам

Кличка	ИДК, балл	Сравнение со сверстниками		Сравнение со всей группой	
		$h^2 = 0,59$	$h^2 = 0,15$	$h^2 = 0,59$	$h^2 = 0,15$
Флер де Ви	7,97	104,3	101,1	103,6	100,9
Империял Стар	7,78	102,5	100,6	102,1	100,5
Сенатор Стар	7,67	101,5	100,4	101,3	100,3
Изотаха Стар	6,93	94,5	98,6	95,4	98,8
Аравия Стар	7,21	97,2	99,3	97,6	99,4
Версаль Стар	7,53	100,2	100,0	100,2	100,0

Превосходство или отставание лошади от сверстников с поправкой на коэффициент наследуемости выражается в тех же абсолютных величинах, в которых измеряется признак. При сведении в комплексный показатель племенной ценности лошади на основании нескольких хозяйственно-полезных признаков, имеющих разную размерность, требуется их пересчет в относительную форму (ОПЦ), формула расчета которого приведена в главе 2.

Племенная ценность по ИДК была рассчитана несколькими методами: в сравнении со всей группой одновременно оцененных лошадей и со сверстниками своей породы, а также при разных показателях коэффициента наследуемости: максимальной (сила влияния фактора отца как верхняя граница наследуемости) и с использованием литературных данных (Горбуков М.А. и др., 2017). В таблице 67 приведены результаты аналогичных расчетов по прыжковым качествам лошадей буденновской породы в трехлетнем возрасте.

Таблица 67 – Оценки племенной ценности лошадей буденновской породы, оцененных в трехлетнем возрасте по прыжковым качествам

Кличка	ИПК, балл	Сравнение со сверстниками		Сравнение со всей группой	
		$h^2 = 0,51$	$h^2 = 0,15$	$h^2 = 0,51$	$h^2 = 0,15$
Бумер	7,26	102,7	100,8	102,5	100,7
Дариус	7,78	106,8	102,0	106,3	101,9
Индиго	7,08	101,2	100,4	101,1	100,3
Имбирь	6,34	95,4	98,6	95,7	98,7
Лафрэль	6,43	96,1	98,8	96,4	98,9
Леандр	7,28	102,8	100,8	102,6	100,8
Рокфеллер	5,70	90,4	97,2	91,0	97,4
Раймонда	5,85	91,6	97,5	92,1	97,7
Растислава	5,63	89,9	97,0	90,5	97,2
Тамань	7,65	105,8	101,7	105,4	101,6
Экстраординарный	7,40	103,8	101,1	103,5	101,0
Эвридика	7,50	104,6	101,4	104,3	101,3
Идеальный	7,84	107,4	102,2	106,8	102,0

В настоящее время надежно оценить коэффициент наследуемости в популяциях не представляется возможным, поэтому оценка племенной ценности была также смоделирована при коэффициентах наследуемости 0,15; 0,20; 0,40. С другой стороны, расчет племенной ценности предполагает сравнение животного с неким «базисным» показателем популяции.

В условиях межхозяйственных испытаний, когда достоверных сведений о «ведущих репродукторах породы» (Горбуков М.А. и др., 2017) нет, варианты расчета дискретной племенной ценности могут различаться. Как было показано выше, малочисленность групп, свойственная большинству отечественных пород, искажает средние показатели, с другой стороны, в группах большего размера и при отсутствии автоматизированных программных комплексов требуются большие трудозатраты по расчету средних показателей сверстников.

В свою очередь относительный индекс племенной ценности, рассчитанный с учетом избранного «базиса» и характеризующий потенциальную полезность животного для разведения, определяет и остроту селекции. Мы смоделировали разные подходы, приняв в качестве базиса для расчета относительной племенной ценности (ОПЦ) следующие признаки:

- среднее арифметическое по всей оцененной популяции/группе – Г;
- среднее арифметическое по лучшим (превосходящим группу на одно стандартное отклонение – Л) испытанным животным;
- среднее арифметическое по животным, имеющим «положительный» (выше 100) показатель ПЦ – П;
- представление селекционера об идеальном развитии признака – И, у нас принятый за оценку в 8 баллов (очень хорошо).

Для двухлетних лошадей европейских пород (112 гол.) эти разные «базисные» показатели приведены в таблицах 68 и 69 по двигательным и прыжковым качествам соответственно.

Таблица 68 – Острота селекции по работоспособности (ИДК) при выборе опорных показателей для расчета относительной племенной ценности

Показатель	Средняя по группе, Г	«Положительные» (ПЦ>0), П	«Лучшие» ($x+1\sigma$), Л	«Идеал» И
Среднее (ИДК)	6,92	7,25	7,84	8
Кол-во голов	112	60	16	3
ПЦ ≤ 100 , гол.	60	35	6	3
Допуск в разведение, %	53,6	31,3	5,4	2,7

Таблица 69 – Острота селекции по работоспособности (ИПК) при выборе опорных показателей для расчета относительной племенной ценности

Показатель	Средняя по группе, Г	«Положительные» (ПЦ>0), П	«Лучшие» ($x+1\sigma$), Л	«Идеал» И
Среднее (ИПК)	7,04	7,51	7,94	8,00
кол-во голов	88	46	15	6
ПЦ ≥ 100	46	19	5	5
Допуск в разведение, %	52,3	21,6	5,7	5,7

Для удобства восприятия показатели ПЦ были пересчитаны по методике стандартизации. С помощью t-теста для зависимых выборок была проверена гипотеза о незначимости выбранного метода расчета относительной племенной ценности индекса. Для удобства восприятия показатели ПЦ были пересчитаны по методике стандартизации. Было установлено, что выбор «базисных» показателей значительно влияет на долю животных, которые будут оценены как потенциально перспективные для разведения. При выборе в качестве базисного параметра «среднего по группе» в разведение допускается 52–54% испытанных животных (мягкий селекционный режим). Выбор в качестве базиса «идеала» (8 баллов) снижает долю допускаемых до 2,7–5,7% (жесткий отбор).

Анализ данных крупнейшего племенного объединения Федеративной Республики Германия – Ганноверского союза показывает, что с 1990 г. по настоящее время средний процент ввода новых кобыл в племенной состав находился на уровне

14,3%, при этом испытано было 35,5% (рисунок 11).

Ориентируясь на эти данные, можно спланировать объемы тестирования – количество молодых кобыл, которые должны ежегодно испытываться в популяциях с разным маточным поголовьем при выборе разных стратегий отбора по результатам испытаний (таблица 70), используя в качестве ориентира немецкие показатели: доля ремонта 15%, процент испытанных – 35%.

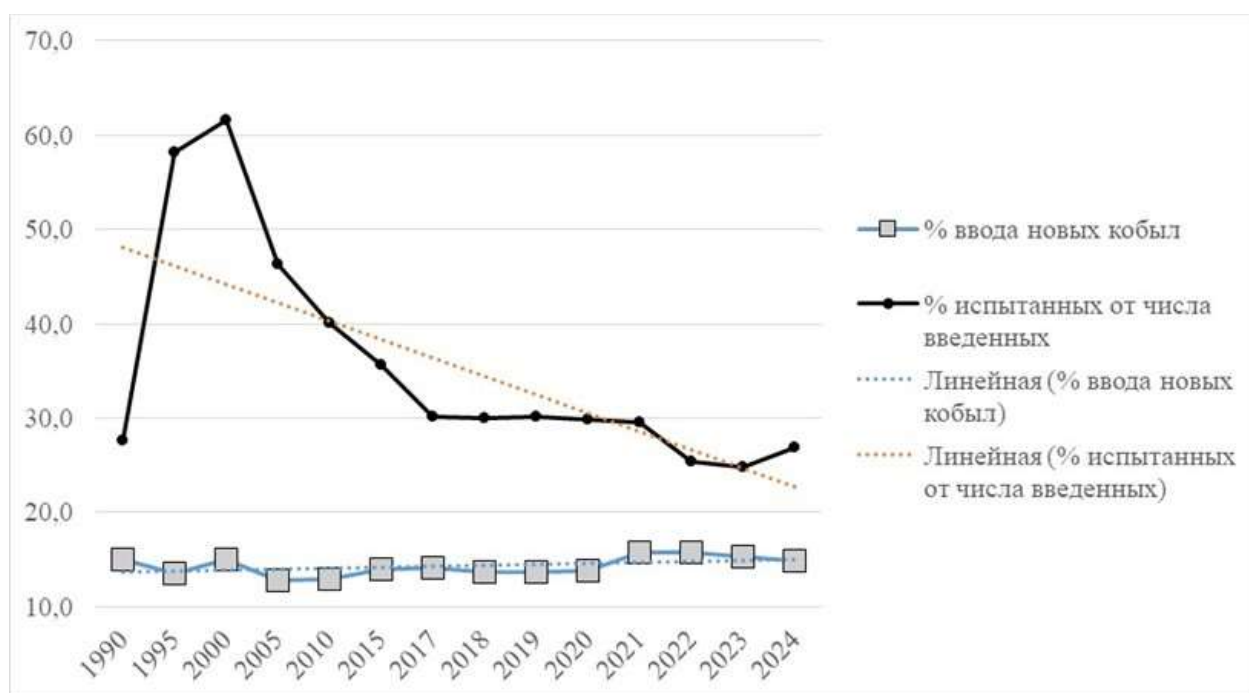


Рисунок 11 – Динамика доли введенных в племенной состав кобыл и испытанных от числа введенных в Ганноверском союзе Германии (Hannoveraner Verband e.V) (Политова, 2024а; Jahrbuch, Deutsche Reiterliche Vereinigung, 2025)

Таблица 70 – Количество назначенных к испытаниям кобыл, необходимых для ремонта поголовья в зависимости от размера популяции

Численность маточного поголовья	Необходимо для ремонта, гол.	В т.ч. испытанных, гол.	Назначено к испытаниям (кобыл)		
			Лучшие	«Положительные»	Средняя
100	15	5	93	16	9
200	30	11	204	35	20
400	60	21	389	67	39
600	90	32	592	102	60
1000	150	53	981	169	99

Очевидно, что наиболее реалистичной стратегией отбора в современной популяции верховых лошадей пород западноевропейского корня является стратегия «положительные» – то есть сопоставление ПЦ лошади со средним показателем лошадей, имеющих положительный показатель племенной ценности ($АПЦ > 0$; $ОПЦ \geq 100$). Для упрощения расчетов на настоящем этапе работы с основными российскими породами можно принять показатель ИДК в 2-летнем возрасте на уровне 7,25 пунктов, ИПК – 7,5 пунктов. С другой стороны, вполне приемлемым для практики может оказаться принятый в европейских популяциях метод стандартизации фенотипического показателя с учетом средней по группе и стандартного отклонения. При таком подходе коэффициент наследуемости не используется, поскольку для целей массовой селекции достаточно простого ранжирования испытанных лошадей по их фенотипу с последующим отбором заданной доли лучших. Стандартизация позволяет наглядно представить положение каждой лошади относительно среднего по группе, а выбор порога отбора (например, оставить 15% лучших) определяется потребностью в ремонте и остротой селекции.

Оценка племенной ценности лошадей по фенотипу может решать разные задачи: в классическом виде мы планируем спрогнозировать, насколько потомство данной особи будет превосходить сверстников. Такой подход требует знания коэффициента наследуемости (h^2) и опирается на тезис, что 50% генетического материала потомок получает от отца. Однако современная генетика доказала, что на фенотип могут оказывать влияние и другие явления: митохондриальная наследственность, геномный импринтинг, эпигенетические модификации, эффекты взаимодействия генов и кроссинговер хромосом во время мейоза. Поэтому классический коэффициент наследуемости, оцениваемый через сходство полусибсов, является неизбежным упрощением популяционной генетики догеномной эпохи.

Для практической селекции в условиях отсутствия данных о реальных генотипах, ограниченно доступных данных и технологических реалий коневодства

предложенный в работе подход с использованием метода стандартизации фенотипических показателей без поправки на h^2 представляется методологически корректными и практически реализуемыми. Поэтому для массовых селекционных программ мы предлагаем использовать стандартизированную оценку фенотипа (СОФ), рассчитанную по формуле

$$\text{СОФ} = 100 + 20 \times \frac{X - \mu}{\sigma} \quad (19)$$

где X – индивидуальный показатель лошади (ИДК или ИПК), μ – среднее по популяции, σ – стандартное отклонение.

При таком подходе коэффициент наследуемости не используется, а положение животного относительно популяционного среднего выражается в единой шкале 100/20. Это позволяет ранжировать лошадей, отбирать лучших по заданному проценту ремонта и отслеживать селекционный прогресс без необходимости ежегодного пересмотра бонитировочных шкал. В таблице 71 сопоставлены методы оценки фенотипа молодняка по работоспособности.

Таблица 71 – Сравнительные характеристики методов оценки фенотипа молодняка по работоспособности

Метод	Исходные данные	Расчетный показатель	Требуется знание h^2	Целевое назначение
Бонитировочная шкала	Индивидуальное значение ИДК / ИПК	Балл (дискретная шкала от 4 до 10)	Нет	Ранжирование животных в хозяйствах по фиксированным пороговым значениям
Относительная племенная ценность	ИДК / ИПК; h^2 ; выбор «базиса» (μ , $\mu + \sigma$, ПЦ > 0, целевой показатель)	ПЦ, выраженная в % от базисного уровня	Да	Прогнозирование племенной ценности и моделирование остроты селекции при разных стратегиях отбора
Стандартизированная оценка фенотипа	ИДК / ИПК; среднее (μ); стандартное отклонение (σ)	СОФ (шкала 100/20: среднее = 100, $\sigma = 20$)	Нет	Ранжирование животных в популяции, отбор заданной доли лучших (при 15% СОФ > 115) без сложных расчетов

При необходимости СОФ может быть легко пересчитана в бонитировочный балл по шкале 4–10. Очевидно, стандартизированная оценка позволяет разделять животных, что делает ее удобным инструментом для предварительного отбора и браковки. В то же время она характеризует только фенотип и не позволяет сделать вывод о перспективах лошади в разведении.

3.2.2 Оценка племенной ценности жеребцов-производителей по работоспособности потомства в тестах

Оценка производителей по качеству потомства является важным звеном селекционной работы. Точность оценки при этом зависит от числа потомков и коэффициента наследуемости. В российских условиях наиболее распространенным методом оценки жеребцов-производителей по работоспособности потомства является сравнение средних показателей их потомства на испытаниях молодняка (Дорофеева А.В., 2022а, б). В ряде направлений коневодства может определяться доля потомства, достигшего определенного уровня, например, резвостного класса в рысистых породах: в орловской рысистой породе это 2.10,0 и резвее на дистанции 1600 м (Кассесинова Е.В., 2011; Громова Т.В., Асанов С.С., 2017).

Согласно инструкциям по бонитировке, оценка жеребца-производителя по качеству потомства «проводится по всему полученному и выращенному в нормальных условиях приплоду, но не менее чем по 10 потомкам, кобылы – по двум жеребяткам» (Инструкция по бонитировке племенных лошадей заводских пород (СССР), 1990). В наших исследованиях в выборке молодых лошадей наиболее полно были представлены потомки буденновского Ионизатора 2004 г.р. (Изюм 46 – Зрячая 56) – 18 гол., ганноверского Дантандер Хита 2007 г.р. (Dancier – Santana) – 14 гол., а также ольденбургского Сира Доннервелла 2008 г.р. (Sir Donnerhall I – Heiderose) – 7 гол., который используется в племенной работе с русской верховой породой и для получения межпородных помесей (ПСЛ). Распределение потомков по отцам представлено в таблице 72.

Таблица 72 – Распределение группы испытанных молодых лошадей
всех возрастов по отцам

Жеребец-производитель	Гол.	%
Ионизатор, буденновский, РФ	18	7,29
Dantander Hit, ганноверский, ФРГ	14	5,67
Сир Доннервелл, ольденбургский, ФРГ	7	2,83
Бербер, буденновский, РФ	6	2,43
Ренегат, буденновский, РФ	5	2,02
Diamant De Semilly, французский верховой, Франция	по 4 гол.	1,62
Sun of May Life, рейнский, ФРГ		
Walchensee, ганноверский, ФРГ		
Разгуляй, буденновский, РФ		
Bon Jovi SD, ганноверский, ФРГ	по 3 гол	по 1,21
Dancier Gold, ольденбургский, ФРГ		
Данциг, тракененский РФ		
Дон Кихот, ганноверский, РФ		
Инкаро, голландский полукровный, Нидерланды		
Лорид хх, чистокровный верховой, РФ		
Элемент, буденновский, РФ		
Sartors Heartbreaker, датский кнабstrupпер, Дания		

Очевидно, что требования инструкции входят в противоречие со сложившейся практикой, поскольку даже в крупных племенных заводах, в число которых входят Конный завод имени Первой Конной Армии (буденновская порода, жеребец Ионизатор) и «Частный конный завод «Веедерн» (ганноверская порода, жеребец Дантандер Хит), только один производитель испытан по достаточному количеству приплода. Ранее было установлено, что номинальные показатели работоспособности зависят от возраста прохождения испытаний, поэтому сравнение потомства жеребцов производилось с дифференцировкой по возрасту. В таблице 73 приведены двигательные характеристики потомства отцов, имеющих не менее чем четырех оцененных детей. По двигательным качествам отмечается достоверное превосходство жеребцов ганноверской породы немецкого разведения

(Dantander Hit, Walchensee) над производителями буденновской породы. Это различие отражает направление селекции в отечественной породе, основным методом испытания в которой долгое время были скачки.

Таблица 73 – Средние показатели двигательных качеств жеребцов-производителей с не менее чем четырьмя потомками, оцененными в двухлетнем возрасте

Отец	Ионизатор (1)	Dantander Hit (2)	Ренегат (3)	Бербер (4)	Walchensee (5)	Разгуляй (6)
Кол-во	15	11	5	5	4	4
Шаг	6,8 ^{2,5}	7,6 ^{1,6,3,4}	6,6 ^{2,5}	6,8 ²	7,5 ^{1,6,3,4}	6,4 ^{2,5}
σ	0,68	0,54	0,42	0,57	0,21	0,48
Cv, %	9,9	7,1	6,3	8,4	2,7	7,5
m	0,18	0,16	0,19	0,25	0,11	0,24
Рысь	6,9 ^{2,5}	7,8 ¹	6,5 ^{2,5}	6,4 ^{2,5}	7,7 ^{1,6,3,4}	6,8 ^{2,5}
σ	0,63	0,55	0,35	0,42	0,17	1,04
Cv, %	9,2	7,0	5,4	6,6	2,2	15,4
m	0,16	0,17	0,16	0,19	0,09	0,52
Галоп (др)	6,5 ^{2,5}	7,3 ^{1,3,4}	6,3 ^{2,5}	6,4 ^{2,5}	7,3 ^{1,3,4}	6,9 ^{2,5}
σ	0,55	0,50	0,45	0,38	0,10	0,48
Cv, %	8,4	6,9	7,1	5,9	1,4	7,0
m	0,14	0,15	0,20	0,17	0,05	0,24
Потенциал в	6,7 ^{2,5}	7,5 ^{1,6,4,3}	6,5 ^{2,5}	6,5 ^{2,5}	7,5 ^{1,3,4,6}	6,7 ^{2,5}
σ	0,57	0,47	0,36	0,36	0,22	0,59
Cv, %	8,4	6,3	5,6	5,6	2,9	8,9
m	0,15	0,14	0,16	0,16	0,11	0,30
ИДК	6,7 ^{2,5}	7,6 ^{1,6,4,3}	6,5 ^{2,5}	6,5 ^{2,5}	7,5 ^{1,3,4,6}	6,7 ^{2,5}
σ	0,53	0,47	0,37	0,37	0,16	0,56
m	0,14	0,14	0,17	0,17	0,08	0,28
Cv, %	7,9	6,2	5,7	5,7	2,1	8,4

Примечание: надстрочными индексами обозначена достоверная разница между потомством жеребцов, где цифры соответствуют указанным возле клички жеребца в шапке таблицы

В тестах на прыжковые качества (таблица 74) также лидируют по численности потомки Ионизатора и Дантандер Хита, которые были оценены в

условиях племенных хозяйств. За пределами таблицы остался французский верховой жеребец Diamant de Semilly, потомство которого достоверно превосходит по всем прыжковым показателям детей прочих производителей. Однако это наблюдение является закономерным, поскольку данный жеребец занимает 2-ю строку мирового рейтинга жеребцов-производителей WBFSH.

Таблица 74 – Средние показатели прыжковых качеств жеребцов-производителей с не менее чем 4 потомками в двухлетнем возрасте

Отец	Ионизатор (1)	Dantander Hit (2)	Ренегат (3)	Бербер (4)	Walchense e (5)	Разгуляй (6)
кол-во, гол.	15	11	5	5	4	4
Галоп (пр)	6,6 ^{2,5}	7,3 ^{1,3,4}	6,3 ^{2,5,6}	6,4 ^{2, 5,6}	7,3 ^{1,3,4}	7,1 ^{3,4}
σ	0,54	0,48	0,45	0,38	0,14	0,48
m	0,14	0,14	0,20	0,17	0,07	0,24
Cv, %	8,2	6,5	7,1	5,9	1,9	6,7
Стиль	7,6 ²	6,9 ¹	6,9	6,9	7,2	7,5
σ	0,68	0,71	0,82	0,83	0,29	0,71
m	0,18	0,21	0,37	0,37	0,15	0,36
Cv, %	9,0	10,3	11,9	12,1	4,1	9,4
Мощность	7,4 ^{3,4}	6,9	6,6 ¹	6,7 ¹	7,3	7,4
σ	0,68	0,43	1,19	0,76	0,30	0,48
m	0,18	0,13	0,53	0,34	0,15	0,24
Cv, %	9,1	6,2	18,1	11,3	4,1	6,5
Потенциал для конкурра	7,4 ^{2,3,4}	6,8 ¹	6,8 ¹	6,6 ¹	7,1	7,2
σ	0,53	0,35	0,59	0,83	0,13	0,49
m	0,14	0,11	0,26	0,37	0,07	0,25
Cv, %	7,2	5,2	8,6	12,5	1,8	6,8
ИПК	7,3 ^{3,4}	7,0	6,7 ¹	6,7 ¹	7,2	7,3
σ	0,51	0,40	0,77	0,71	0,19	0,39
m	0,13	0,12	0,34	0,32	0,10	0,20
Cv, %	6,9	5,7	11,5	10,6	2,7	5,3

Примечание: надстрочными индексами обозначена достоверная разница между потомством жеребцов, где цифры соответствуют указанным возле клички жеребца в шапке таблицы

Потомство буденновского жеребца Ионизатора (пал в 2023 году) также закономерно характеризуется более высокой оценкой потенциала для конкур и индекса прыжковых качеств, в том числе превосходя иных буденновских жеребцов. Достоверные различия в качестве потомства между жеребцами внутри одной породы позволяют селекционерам сделать соответствующие выводы об исключении малоценных жеребцов или подборе соответствующего производителя для вводного скрещивания.

Прямое сравнение производителей по средним показателям потомков хотя и обеспечивает простоту расчетов, однако не учитывает особенности выборки, наследуемость оцениваемых показателей и т.п. Поэтому целесообразным представляется сравнивать не номинальные непосредственные оценки, а племенные ценности оцениваемых животных (раздел 1.7), которые в нашем случае были установлены путем сравнения потомства производителей со сверстниками. В таблице 75 представлены абсолютные и относительные племенные ценности жеребцов-производителей, оцененных не менее чем по четырем потомкам, рассчитанные по разным методикам, без разделения по породам.

Таблица 75 – Индексы племенной ценности (абсолютная – АПЦ, относительная – ОПЦ) жеребцов-производителей по двигательным качествам потомства (ИДК), оцененного в 2–3-летнем возрасте по 4 и более потомкам

Жеребец	АПЦ	ОПЦ
Dantander Hit	0,035	100,50
Sun of May Life	0,022	100,31
Walchensee	0,012	100,18
Бербер	-0,013	99,82
Ионизатор	-0,019	99,73
Разгуляй	-0,005	99,92
Ренегат	-0,012	99,83
Сир Доннервелл	0,009	100,13

В целом результаты этой согласуются с предыдущими сравнениями, и жеребцы, чье потомство превосходило других по абсолютным оценкам, оказались

и в числе лучших. Однако поскольку сопоставление происходило со сверстниками без разделения по породам (как это принято в конном спорте), жеребцы буденновской породы, попавшие в выборку (Ренегат, Разгуляй, Ионизатор, Бербер) и относящиеся к популяции с более низким уровнем развития двигательных качеств (селекция на качество аллюров в популяции не проводилась), получили отрицательную АПЦ.

Поскольку прыжковые качества оцениваются у меньшего количества лошадей, общие оценки племенной ценности жеребцов по прыжковым качествам потомства разнятся еще меньше – размах вариации ОПЦ составляет от 99,2 до 100,4 (таблица 76).

Таблица 76 – Индексы племенной ценности (абсолютная – АПЦ, относительная – ОПЦ) жеребцов-производителей по прыжковым качествам потомства (ИПК), оцененного в 2–3-летнем возрасте по 4 и более потомкам

Жеребец	АПЦ	ОПЦ
Dantander Hit	-0,06	99,21
Diamant De Semilly	0,03	100,43
Walchensee	0,00	100,05
Бербер	-0,01	99,80
Ионизатор	0,02	100,35
Разгуляй	0,01	100,10
Ренегат	-0,01	99,80

В этом случае среди жеребцов буденновской породы появились улучшатели (Ионизатор, в меньшей степени Разгуляй), в то время как два других представителя породы характеризуются относительной племенной ценностью ниже средней отметки в 100 пунктов. Мы определили данные параметры для жеребцов в пределах двух многочисленных пород – буденновской (приложение 9) и ганноверской (приложение 10). Эти сведения позволяют селекционерам скорректировать племенные планы. В то время как у буденновцев размах вариации показателей племенной ценности был невелик, особенно для показателей, не имеющих значения для селекции на скаковую работоспособность (Киборг М.И., 2020) и

использование в конкуре (99,9–100,1 для шага, 99,6–100,5 для рыси; для сравнения по галопу – 96,3–105,9, по технике прыжка 95,8–104,4), у ганноверских лошадей дифференциация по аллюрам была заметнее: шаг – 95,6–103,0; рысь 97–103,4; галоп 95,8–103,4. Оценка производителей по качеству потомства внутри популяции особенно важна для пород, в которых применение вводного скрещивания ограничено или законодательно запрещено.

При переводе в стандартизированную форму (для средней в 100 и стандартного отклонения 20), сравнение жеребцов по качеству потомства становится еще более наглядным (приложение 11): было установлено, что к «улучшателям» (ИПЦст выше 120 пунктов) относятся Вальхензее (жеребец, выступавший в выездке на уровне Большого приза, лицензированный также немецким племенным союзом), So Unique (лицензирован в Германии и Дании, выступает в выездке под ведущей мировой всадницей И. Верт), Dantander Hit (участник финала национального чемпионата Германии, лучшая молодая выездковая лошадь России в пятилетнем возрасте).

Следует отметить также, что в выборке есть жеребцы, которые улучшают одни качества, но при этом остаются нейтральными в отношении другой группы признаков: например, Дантандер Хит имеет индекс по двигательным качествам 124,4, по прыжковым – 100,4. А вот другие характеризуются более ярко выраженной специализацией потомства: потомство Разгуляя и Ионизатора отличается прыжковыми качествами, при этом уступают по двигательным.

Полученные индексы племенной ценности, несмотря на ограниченный объем выборок по ряду жеребцов, обеспечивают объективное ранжирование производителей и могут служить основой для корректировки селекционных программ. Вместе с тем, учитывая малую численность потомства у большинства жеребцов, их следует рассматривать как предварительные: по мере накопления большего объема данных в рамках единой системы тестирования в перспективе возможен переход к расчету стандартизированных индексов племенной ценности методами BLUP (EBV) с более высокой точностью.

3.3 Разработка системы оценки племенной ценности по результатам выступлений в конном спорте

Целью племенной работы с большинством верховых пород (за исключением чистокровной верховой, арабской чистокровной и ахалтекинской) является получение лошадей для конного спорта. Основными олимпийскими дисциплинами конного спорта являются выездка и конкур (преодоление препятствий). В ряде пород племенная работа направлена на развитие качеств, необходимых для обеих дисциплин, в других популяциях выделяется – организационно или исторически – специализация. Так, лошади буденновской породы традиционно более широко используются в конкуре и троеборье: в выведении этой породы широко использовались чистокровные верховые жеребцы и велась селекция на основании результатов скачек (Киборт М., 2020; Тарасова Н., Николаева А., Киборт М., 2024b). При воссоздании русской верховой породы в первую очередь ставилась задача получения лошади для выездки (Камбегов Б.Д. и др., 2009; Парфенов В.А. и др., 2004). В ряде пород (тракененской, ганноверской) селекция ведется сразу в обоих направлениях (Дорофеева Н.В., Дорофеев В.Н., 1997). При этом внутри пород могут формироваться субпопуляции по специализации.

Однако даже при отсутствии выделенной специализации, индексы племенной ценности производящего состава рассчитываются по дисциплинам отдельно (Haberland A.M. et al., 2012; Hassenstein C., Roehe R., Kalm E., 1998; Lührs–Behnke H. Et al, 2002; Posta J. Et al., 2009; Hellsten T. et al., 2006). Поэтому валидация методики оценки производилась отдельно по двум основным дисциплинам – выездки и конкура.

3.3.1 Обоснование подходов к оценке фенотипа по работоспособности в конном спорте

Для количественной оценки успешности выступления лошади в конном спорте применяются различные методики, описанные в главе 1. При этом следует различать подходы, использующие интегральные показатели, учитывающие одновременно уровень сложности соревнований и результат выступлений, и

модели, отдельно анализирующие уровень соревнований и ранг внутри этого уровня. Ко вторым относится, например, относительное занятое место: трансформированный ранг (ТР); индекс успеха (ИУ) (Arias K.D. et al., 2022; Политова М., Дорофеева А.В., 2021; Наumenко И.Б., 2023).

Следует отметить, на момент предложения нами двухкомпонентного подхода к оценке спортивной работоспособности в виде индекса успеха (ИУ) (Политова М., 1999; Парфенов В.А. и др., 2002; Парфенов В.А. и др., 2007), цифровых платформ для сбора данных о выступлениях лошадей не существовало, а протоколы соревнований поступали в бумажном виде и аккумулировались централизованно лишь по относительно крупным стартам. В этих условиях формирование сплошной базы данных, охватывающей все выступления лошади на разных уровнях, было затруднительно, поэтому ИУ был спроектирован как показатель, позволяющий сравнивать лошадей в пределах сопоставимого уровня сложности, без необходимости прямого сопоставления результатов, показанных на разных уровнях. Однако такой подход не позволяет напрямую сравнивать лошадей, выступающих на разных уровнях сложности. Для решения этой задачи требуется либо включение уровня в модель в качестве фиксированного эффекта, либо использование интегрального показателя, учитывающего уровень и занятое место одновременно.

Выбранный и адаптированный нами показатель КТР спроектирован таким образом, что повышающий коэффициент за сложность заложен в формулу (приложение 12). Учет результата и уровня, на котором он проявлен, теоретически позволяет дифференцировать способность лошади прогрессировать и осваивать более трудные элементы и способность стабильно превосходить соперников в рамках одного уровня. Для использования в племенной работе важно понимать, какой из этих компонентов обусловлен генетически и может быть использован в качестве селекционного критерия.

Нами был проведен сравнительный анализ обеих моделей на выборке лошадей русской верховой породы, выступавших в выездке в 2017–2025 гг. Обе

модели – А (интегральный показатель КТР) и Б (двухфакторная: ТР + Уровень) – оценивались методом ограниченного максимального правдоподобия (REML) со случайными эффектами отца (Sire) и лошади (Name). Результаты сопоставления представлены в таблице 77.

Таблица 77 – Сравнение интегральной (КТР) и двухкомпонентной (ТР + Уровень) моделей оценки спортивной работоспособности

Параметр	Модель А (КТР)	Модель Б (ТР + Уровень)
Зависимая переменная	КТР	ТР
Фиксированные эффекты	Год (Season), Возрастная группа (AgeGroup)	Уровень (Level), Год (Season), Возрастная группа (AgeGroup)
Дисперсия отца (σ^2_S)	5,48	0,004
Коэф. наследуемости (h^2)	0,54	0,02
p (Отец)	< 0,0001	0,33
Повторяемость (R)	0,56	0,12

Анализ компонент дисперсии показал, что включение уровня сложности в качестве фиксированного эффекта приводит к практически полному исчезновению генетического сигнала: дисперсия отца падает до величины, близкой к нулю ($\sigma^2_S \approx 0,004$), а наследуемость низка и статистически не значима ($p = 0,33$). Более высокая наследуемость КТР целиком обусловлена генетической детерминацией способности лошади достигать более высоких уровней сложности, на которых обеспечивается и более высокое количество начисляемых баллов; в то время как ранг на установленном уровне сложности не наследуется, а определяется индивидуальными особенностями лошади и случайными факторами стартового дня. С этой точки зрения показатель КТР является валидным и статистически обоснованным критерием для оценки племенной ценности, поскольку улавливает наследственную долю генетической изменчивости способности к прогрессу по уровням сложности.

Аналогичный анализ, проведенный на выборке лошадей буденновской породы в конкуре (5261 старт), дал сходные результаты: наследуемость КТР составила 0,21 ($p = 0,17$), тогда как наследуемость ТР при фиксированном уровне

сложности была близка к нулю. Сопоставимые результаты были получены на генеральной совокупности лошадей орловской рысистой породы, выступавших в выездке (таблица 78), а подробный анализ перспектив орловской рысистой породы в спорте представлен в наших работах (2021d; 2022a; 2024b).

Таблица 78 – Сопоставление наследуемости интегрального показателя (КТР) и ранга внутри уровня (ТР) в разных породах

Порода	Дисциплина	n	h^2 (КТР)	p (КТР)	h^2 (ТР)	p (ТР)
Русская верховая	Выездка	6921	0,54	< 0,0001	0,02	0,33
Буденновская	Конкур	5261	0,21	0,167	~0	-
Орловская рысистая	Выездка	651	0,51	0,222	0,09	0,167

Таким образом, во всех группах наследуемость КТР оказалась существенно выше наследуемости ТР при фиксированном уровне. Эффект отца в двухкомпонентной модели был статистически не значим ($p > 0,15$), что свидетельствует о связи генетической изменчивости спортивной результативности преимущественно со способностью лошади переходить на более высокие уровни сложности, тогда как успешность в рамках одного уровня практически не наследуется. К сходным результатам пришел Н. Frevert (2016), показавший, что скорректированный трансформированный ранг дает более высокие коэффициенты наследуемости по сравнению с трансформированным и его использование «предпочтительнее, ... особенно с учетом отображения различных уровней сложности». Следует отметить, что КТР может применяться в любых видах состязаний, где конечным результатом является занятое место, а уровень соревнований варьирует. Такой подход апробирован нами для оценки результатов скачек арабских чистокровных лошадей (Политова М.А, Акимова А.В., Верденберг Е.В., 2026), и он представляется более простым, чем более сложные алгоритмы, предложенные в настоящее время (Сулейманов О.И., 2024).

Поэтому КТР является предпочтительным показателем для генетической оценки спортивной работоспособности вне зависимости от породы и дисциплины, поскольку он улавливает наследственную способность лошади к прогрессу по

уровням сложности, а успешность в рамках одного уровня (например, в ездах Малого приза) практически не наследуется (аддитивная генетическая дисперсия спортивной работоспособности концентрируется не в вариации результатов внутри одного класса соревнований, а в способности генотипа к прогрессии по мере усложнения задач).

Однако конечной целью оценки спортивной работоспособности является не ранжирование лошадей, а получение информации для использования в племенной работе, в частности, оценка лошади по фенотипу и расчет племенной ценности производителей по качеству потомства. В то время как для классификации жеребцов относительно друг друга («ухудшатель»/«улучшатель»/«нейтральный») достаточно расчета абсолютной и относительной племенной ценности через сравнение потомков со сверстниками, для расчета прогнозной племенной ценности (EBV) необходимо знание коэффициента наследуемости (h^2), который выражает долю аддитивной генетической дисперсии в общей фенотипической дисперсии признака.

В настоящей работе для оценки наследуемости КТР были применены два подхода. Первый подход – дисперсионный анализ (ANOVA) с фиксированными факторами «отец» и «возрастная группа». В этой модели фактор отца рассматривается как фиксированный, а сила его влияния оценивается через показатель η^2 – долю дисперсии, объясняемую межгрупповыми различиями между потомками разных производителей. Данный метод традиционен для зоотехнии, прост в интерпретации, но не учитывает повторные выступления одной лошади и не разделяет генетическую и перманентную средовую компоненты, о чем мы писали в предыдущих разделах.

Второй подход предусматривает использование метода ограниченного максимального правдоподобия (REML) со случайными эффектами отца (Sire) и лошади (Кличка) и фиксированными эффектами возрастной группы и сезона. Такая модель позволяет учитывать повторные выступления одной лошади, разделять аддитивную генетическую дисперсию отца (σ^2_S) и перманентную среду лошади

(σ^2_{PE}) и получать несмещенную оценку коэффициента наследуемости h^2 . Сопоставление результатов этих методов представляет и самостоятельный методический интерес. В предыдущих разделах мы показали, что однофакторный дисперсионный анализ может давать существенно завышенные оценки силы влияния отца. В качестве иллюстрации приведено сопоставление обоих методических подходов для русской верховой породы в выездке и буденновской породы в конкуре (таблица 79).

Таблица 79 – Сопоставление оценок наследуемости КТР, полученных методами ANOVA и REML

Показатель	РВП (выездка)	Буденновска я (конкур)	Орловская (выездка)	Орловская (конкур)
Наблюдений, ед.	6 812	5 261	653	2 379
Отцов, гол.	179	178	96	134
η^2 отца (ANOVA)	0,303	0,371	0,556	0,341
h^2 (REML)	0,54	0,21	0,51	0,42
p отца (ANOVA)	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001
p отца (REML)	< 0,0001	0,167	0,222	0,090
Доля дисперсии отца, %	13,5	5,2	12,8	10,5
Доля дисперсии лошади, %	42,0	55,4	51,6	25,6
Доля остаточной дисперсии, %	44,5	39,4	35,7	63,9
Повторяемость R	0,56	0,61	0,64	0,36

В орловской рысистой породе в обеих дисциплинах ANOVA также показывал высокую и значимую силу влияния отца ($\eta^2 = 0,56$ и $0,34$ в выездке и конкуре соответственно), тогда как REML-оценки наследуемости составили $0,51$ и $0,42$ при $p = 0,222$ и $p = 0,090$ – на границе значимости или ниже ее. Расхождение объясняется структурой фенотипической дисперсии: у буденновцев и орловцев на долю индивидуальной изменчивости особей приходится от $25,6$ до $55,4\%$ общей дисперсии. Вероятно, это связано с тем, что целенаправленная селекция по спортивным качествам в этих породах не велась, и индивидуальные особенности лошади вносят значительно больший вклад в результативность, чем происхождение

по отцу. Другим возможным объяснением является относительная однородность используемых в породах жеребцов по спортивной наследственности. Таким образом, ANOVA-оценки наследуемости должны интерпретироваться с осторожностью, и в настоящей работе для итоговых селекционных выводов использовались REML-оценки h^2 . Следует отметить, что повторяемость результатов у буденновцев в конкуре оказалась выше, чем у русской верховой в выездке (0,61 против 0,56). Очевидно, результаты буденновской лошади от старта к старту достаточно стабильны, однако ее обеспечивают индивидуальные задатки лошади, в нашей модели неотделимые от таких средовых факторов, как конюшня, всадник, условия тренинга и т.п. Объем выборок по исследованным породам в спорте, в отличие от оцененных во время испытаний молодняка, достаточен для использования второй методики. Поэтому оба метода применялись параллельно, а для итоговых селекционных выводов использовались REML-оценки.

3.3.2 Оценка спортивной работоспособности и племенной ценности лошадей по результатам выступления в выездке

В ходе исследования были изучены результаты выступлений в 2017–2023 гг. представителей трех пород (таблица 80). Русская верховая порода относится к числу широко представленных в отечественном конном спорте (Политова М.А., 2021e). Так, в 2021 году, по данным других авторов, в выездке стартовало 237 лошадей траккененской породы, численность маточного поголовья которой в России превышает 400 голов (Калашников В.В. и др., 2020), 6 лошадей донской породы (Дубровина Н. и др., 2024). Представителей русской верховой породы за тот же период в спорте насчитывалось 118 голов, несмотря на то, что численность маточного поголовья в популяции не превышает 100–120 маток.

Как мы показали в предыдущих исследованиях (Политова М.А., Демин В.А., 2022), «в сравнении с периодом конца 90-х – начала 2000-х ... среднесписочное поголовье лошадей русской верховой породы в выездке выросло в 9 раз, лошадей буденновской породы – в 5 раз». Для сравнения, в другом нашем исследовании было установлено, что в российской выездке в 2025 году стартовало 253 лошади

ганноверской породы (Политова М.А., Лобанова Н.С., 2026), что существенно выше, чем представителей изученных нами пород.

Таблица 80 – Характеристика выступлений лошадей основных отечественных пород в выездке в 2017–2023 гг.

Год	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Общее число учтенных стартов, ед.							
Буденновская	304	321	215	111	190	369	425
Русская верховая	946	901	770	447	600	720	922
Орловская рысистая	228	127	138	56	112	133	225
% снятия (прекращения выступлений)							
Буденновская	2,3	1,2	0,5	0,9	1,1	0,3	1,9
Русская верховая	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8	1,2	0,0
Орловская рысистая	2,2	1,6	0,0	1,8	0,9	0,8	1,8
Количество стартовавших лошадей, гол.							
Буденновская	84	80	58	41	57	102	93
Русская верховая	157	167	160	91	118	138	164
Орловская рысистая	59	41	45	24	55	46	69
Количество стартов на голову в год. ед.							
Буденновская	3,6	4,0	3,7	2,7	3,3	3,6	4,6
Русская верховая	5,6	5,1	5,2	3,9	5,0	5,2	5,6
Орловская рысистая	3,9	3,1	3,1	2,3	2,0	2,9	3,3

Русская верховая порода.

Русская верховая порода была официально утверждена в 1997 году, однако сбор данных по выступлениям представителей породной группы был начат кафедрой коневодства раньше, это позволило накопить существенно больший массив данных. Характеристика распределения лошадей по возрастам и годам приведена в приложении 13.

Распределение стартов русских верховых лошадей по годам с указанием среднего КТР на один старт русской верховой лошади приведено в таблице 81.

Таблица 81 – Характеристика результатов лошадей русской верховой породы

Год	Стартов	КТР ($M \pm m$)	σ	Cv, %
1993	30	$18,1 \pm 0,78$	4,26	23,6
1994	25	$16,9 \pm 0,76$	3,79	22,5
1995	51	$20,9 \pm 0,24$	1,73	8,3
1996	59	$18,0 \pm 0,48$	3,65	20,3
1997	136	$19,3 \pm 0,36$	4,17	21,6
1998	152	$19,3 \pm 0,31$	3,78	19,6
1999	109	$20,3 \pm 0,31$	3,24	15,9
2000	138	$20,3 \pm 0,35$	4,12	20,3
2001	6	$23,5 \pm 1,17$	2,87	12,2
2002	8	$23,0 \pm 1,27$	3,59	15,6
2003	59	$18,2 \pm 0,69$	5,31	29,2
2004	59	$19,2 \pm 0,66$	5,10	26,5
2005	70	$15,9 \pm 0,54$	4,50	28,3
2006	93	$16,7 \pm 0,55$	5,31	31,8
2007	88	$17,0 \pm 0,49$	4,58	26,9
2008	134	$16,3 \pm 0,45$	5,24	32,1
2009	196	$14,6 \pm 0,48$	6,78	46,5
2010	224	$13,5 \pm 0,45$	6,68	49,4
2011	391	$13,5 \pm 0,32$	6,29	46,5
2012	538	$13,1 \pm 0,27$	6,15	46,9
2013	600	$12,5 \pm 0,23$	5,70	45,6
2014	609	$12,3 \pm 0,25$	6,09	49,6
2015	851	$11,9 \pm 0,22$	6,33	53,3
2016	870	$12,6 \pm 0,22$	6,47	51,3
2017	946	$12,1 \pm 0,20$	6,21	51,5
2018	901	$12,2 \pm 0,20$	6,05	49,8
2019	770	$12,1 \pm 0,21$	5,70	47,0
2020	447	$12,1 \pm 0,27$	5,70	47,2
2021	600	$13,1 \pm 0,25$	6,06	46,4
2022	720	$11,2 \pm 0,22$	5,87	52,3
2023	921	$12,1 \pm 0,21$	6,30	52,3
2024	670	$12,4 \pm 0,23$	5,96	47,9

При анализе всего массива данных, начиная с 1993 года, фактор сезона года оказывал статистически значимое влияние на КТР ($F = 44,3$, $p < 0,001$). Мы объясняем это изменением структуры учитываемых стартов и постепенным включением в базу данных выступлений на более низких уровнях сложности. При анализе современного периода (2017–2025 гг.) методом REML влияние сезона оказалось статистически не значимым ($F = 1,33$, $p = 0,229$).

Как следует из рисунка 12, в первые годы накапливалась информация преимущественно о стартах высшего уровня сложности, а начиная с 2007 года, в базе данных стали накапливаться также сведения о более простых ездах, включая езды элементарного уровня (для детей), что свидетельствует также и о более массовом развитии конного спорта. Этим и объясняется тот факт, что средняя результативность старта снижается: скорректированный трансформированный ранг КТР уже учитывает в своей формуле коэффициент за сложность теста.

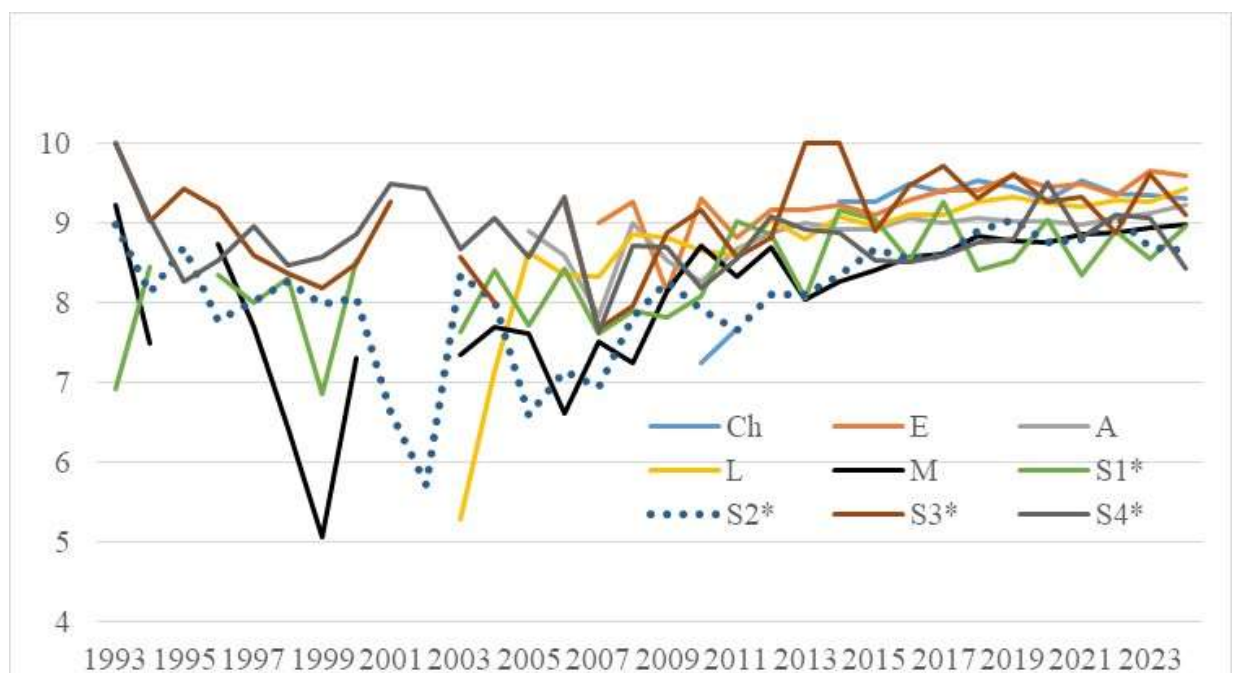


Рисунок 12 – Распределение учтенных стартов русских верховых лошадей по уровню сложности езды

После некоторого спада, вызванного выбытием из строя выдающихся представителей русской верховой породы (в частности, участника Олимпийских игр в Сеуле Барина, а также других известных спортивных лошадей – Интервала,

Кисета, Конока), начиная с середины первого десятилетия 21 века, активность выступлений русских верховых лошадей растет. При этом закономерно увеличивается и объем накопленных данных: если в начале 90-х годов технические результаты были доступны только в виде ксерокопий отчетов, поступивших в офис Федерации конного спорта, то благодаря цифровизации последнего десятилетия ситуация в корне изменилась.

Распределение стартов по уровню сложности за весь период наблюдений показывает, что около 38% учтенных выступлений приходится на езды наивысшего уровня сложности ($S1^* - S4^*$), среди них преобладают старты на уровне Малого приза. Средний трансформированный ранг (ТР) остается стабильным при переходе от низких уровней к высоким (8,4–9,4), что характеризует лошадей русской верховой породы как достаточно надежных спортивных партнеров, не снижающих результативность с ростом сложности (приложение 14). Проанализировав распределение частот учтенных выступлений, было установлено, что только с 2010 года обеспечен достаточно надежный учет данных по выступлениям молодых лошадей, когда в России начала складываться необходимая для этого инфраструктура.

Учтенные за исследованный период результаты 554 представители русской верховой породы в среднем активно стартовали в течение 3,92 сезонов ($\sigma=3,14$) с вариациями от одного до 16 лет. В современный период 2017–2025 гг. среднее количество стартов на лошадь за карьеру составило 15,6 с вариациями от 1 до 160. Лошади выступали в среднем в течение $3,0 \pm 2,2$ активных сезонов ($M \pm \sigma$, от 1 до 9 лет). Этот показатель, названный датскими учеными во главе с Т. Seierø (2016) «количество активных лет в спорте» (number of active years in competition) (Seierø T., Mark T. et al, 2016), сопоставимы с результатами конкурных лошадей датской полукровной породы (среднее число активных лет выступления составило 3,1 со стандартным отклонением 2,58 при числе записей 9592); в исследованиях на примере шведской полукровной породы показатель составил 3 с вариацией от 1 до 19 (Jönsson L. Et al., 2014b).

Среднее количество стартов русских верховых лошадей за карьеру составило 21 с вариациями от 1 до 251 раз, в среднем на сезон приходилось 4 старта (от 1 до 20,6). При этом средний КТР существенно различается по возрастным группам (таблица 82): от 4,7 у молодых лошадей (3–5 лет) до 11,9 у лошадей старшего возраста (12–14 лет), что обуславливает необходимость отдельной оценки племенной ценности в пределах каждой возрастной категории ($p < 0,001$).

В то же время отсутствие достоверной разницы между группами лошадей старше девяти лет позволило нам объединить старшие группы (9-11; 12-14; 15 и старше) в одну для дальнейшего расчета племенной ценности.

Таблица 82 – Работоспособность лошадей русской верховой породы в выездке в разном возрасте (КТР)

Возрастная группа	КТР ($M \pm m$)	n, гол.	σ
Молодые (3–5 лет)	$4,7 \pm 0,14^{всe}$	188	1,98
Средние (6–8 лет)	$9,8 \pm 0,23^{всe}$	479	5,08
Полновозрастные (9–11 лет)	$11,8 \pm 0,26^{мс}$	477	5,63
Старшие (12–14 лет)	$11,9 \pm 0,28^{мс}$	397	5,65
Сеньоры (15 лет и старше)	$11,3 \pm 0,29^{мс}$	400	5,79

Примечание: надстрочными индексами обозначена достоверная разность между группами (м – молодые, с – средние, все – все)

Для определения работоспособности лошадей в пределах возрастных групп мы разбили их на непересекающиеся периоды: 2009–2013 / 2014–2018 / 2019–2024. В таблице 83 приведена характеристика работоспособности лошадей возрастной группы от 3 до 5 лет по периодам. Отсутствие достоверной разности между показателями лошадей 3–5-летнего возраста ($p < 0,09$) позволяет в последующем ориентироваться на средний показатель последнего периода в качестве «базисного» показателя при расчете племенной ценности молодой лошади.

В приложении 15 приведены результаты оценки работоспособности лошадей 3-5-летнего возраста русской верховой породы в выездке, рассчитанном по установленной методике (относительная племенная ценность), а также с по предложенной методике стандартизированной оценки фенотипа (результативность

за сезон, выраженная в стандартизированной (приведенной к средней 100 и стандартному отклонению 20 форме).

Таблица 83 – Средняя результативность выступлений лошадей русской верховой породы 3–5-летнего возраста в выездке по периодам (КТР, п.)

Период	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
I (2009–2013)	$4,6 \pm 0,29$	42	1,87
II (2014–2018)	$4,4 \pm 0,19$	55	1,44
III (2019–2024)	$4,9 \pm 0,26$	53	1,86

Анализ показал конгруэнтность полученных результатов с коэффициентом ранговой корреляции близким к единице. При средних значениях КТР (близких к μ) ОПЦ и СОФ практически совпадают. Различия между ними проявляются при крайних значениях КТР: ОПЦ дает более сжатый прогноз (благодаря учету h^2), чем простой пересчет КТР в СОФ, но ранжирование остается идентичным.

Следует подчеркнуть, что расчет относительной племенной ценности (ОПЦ) требует достоверного знания коэффициента наследуемости (h^2), оценка которого зависит от объема данных, структуры родословной, методов статистического анализа и может существенно различаться для разных выборок. Поэтому в качестве альтернативы предлагается стандартизованная оценка фенотипа (СОФ), не требующая знания коэффициента наследуемости и рассчитываемая на основе общедоступных показателей – среднего КТР лошади за сезон и популяционных параметров (среднего КТР по возрастной группе и стандартного отклонения).

Так, для оперативной оценки работоспособности молодых лошадей русской верховой породы в возрасте 3–5 лет в хозяйствах, предложена упрощенная формула пересчета среднего скорректированного трансформированного ранга (КТР) за сезон в стандартизованную оценку фенотипа (СОФупр).

$$\text{СОФупр}(3 - 5) = 100 + 11 \times (\text{КТР} - 5) \quad (26)$$

Коэффициенты 11 и 5 получены в результате округления базисных показателей, и они дают небольшую погрешность при КТР, близком к 5, однако не

меняют ранжирования лошадей. Расчеты показали, что в группе лошадей в возрасте 3–5 лет в актуальный период положительную ОПЦ имели 32 головы (60,4%), СОФ выше 120 пунктов – 5 голов (около 10%) – таблица 84. Полученное распределение СОФ показывает, что при пороговом значении 120 баллов (на 1 стандартное отклонение выше среднего значения по группе), в отбор попадают 10 % лошадей, что совпадает с желательным процентом ремонта в племенных хозяйствах (10–15 %), поэтому упрощенная оценки СОФ позволяет непосредственно выделять группу кандидатов для воспроизводства, тогда как для ОПЦ требуется знание коэффициента наследуемости.

Таблица 84 – Распределение лошадей русской верховой породы в возрасте 3–5 лет по уровню стандартизованной оценки фенотипа (СОФупр) по результатам выступлений в выездке за 2019–2024 гг.

СОФ	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	Доля, %
Менее 80	$2,4 \pm 0,24$	11	20,7
80–120	$5,1 \pm 0,10$	37	69,8
Выше 120	$8,8 \pm 1,07$	5	9,4

Сходным образом мы оценили работоспособность лошадей верховой породы в выездке в возрастной категории 6–8 лет. При этом номинальная результативность лошадей (КТР) достоверно снизилась в конце первого десятилетия 21 века и в настоящее время отмечается некоторая тенденция к ее увеличению (таблица 85), однако различия между вторым и третьим периодом не достоверны.

Таблица 85 – Характеристики работоспособности лошадей русской верховой породы в выездке в возрастной группе 6–8 лет

Период	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
I (2009–2013)	$10,8 \pm 0,56^{2,3}$	73	4,78
II (2014–2018)	$9,1 \pm 0,44^1$	111	4,68
III (2019–2024)	$9,3 \pm 0,43^1$	122	4,73

Мы рассчитали также индивидуальную племенную ценность лошадей, оцененных в возрастной категории 6–8 лет (приложение 16) и, как и в случае с более

молодыми лошадьми, пришли к выводу, что стандартизированное представление работоспособности (СОФ) с учетом стандартного отклонения по группе позволяет получить сопоставимые результаты, не рассчитывая предварительно коэффициент наследуемости.

В качестве «базисных» показателей для определения племенной ценности лошадей данной возрастной категории нами был предложен показатель КТР 9, что позволяет в упрощенном виде оценивать фенотип лошадей данной возрастной категории по формуле:

$$\text{СОФупр}(6 - 8) = 100 + 4 \times (\text{КТР} - 9) \quad (27)$$

В таблице 86 приведено распределение оцененных лошадей по стандартизированному индексу. При этом группа худших по результативности лошадей среднего возраста по уровню результативности (КТР 3,6) уступает лучшим лошадям младшего возраста (5,1), что соответствует выступлениям на более уровне А (приложение 12). Если не принимать во внимание лошадей любительского уровня, которые приобретаются исключительно для выступлений любителями, такие результаты (КТР 3,6) свидетельствуют скорее об отсутствии у данных лошадей реальных перспектив в спорте более высокого уровня.

Таблица 86 – Распределение лошадей русской верховой породы в возрасте 6–8 лет по уровню стандартизированной оценки фенотипа (СОФ) по результатам выступлений в выездке за 2019–2024 гг.

СОФ	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	Доля, %
Менее 80	$3,6 \pm 0,26$	8	6,6
80–120	$8,3 \pm 0,32$	97	79,5
Выше 120	$18,1 \pm 0,60$	17	13,9

Возрастная категория от 6 до 8 лет является «рубежной». В старшей возрастной категории «Девять лет и старше» индивидуальный фактор лошади продолжает играть значимую роль в наблюдаемом разнообразии признака результативности в спорте ($F_{5,86}$ в I период, $6,45$ во II, $5,86$ в III – все при $p < 0.001$). Средние показатели результативности старшей возрастной группы в разрезе по

периодам представлены в таблице 87. Очевидно, что в старшей возрастной группе средний КТР в период I был достоверно выше, чем во второй и третий периоды, а периоды II и III между собой статистически не различаются. Таким образом, в старшей возрастной группе также наблюдается снижение работоспособности по сравнению с первым периодом.

Таблица 87 – Характеристика результативности выступлений лошадей русской верховой породы в выездке в возрасте 9 лет и старше по периодам

Период	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
I (2009–2013)	$12,1 \pm 0,56^{2,3}$	93	5,37
II (2014–2018)	$10,7 \pm 0,36^1$	214	5,25
III (2019–2024)	$10,3 \pm 0,34^1$	241	5,23

Лошади русской верховой породы в возрасте 6–8 лет в последние десять лет испытывают более серьезную конкуренцию с другими породами, чем и объясняется снижение среднего КТР по выборке. В приложении 17 приведены результаты оценки племенной ценности и оценки фенотипа лошадей старшего возраста за последний период. Стандартизированную оценку фенотипа по работоспособности для лошади русской верховой породы в выездке в возрасте 9 лет и старше предлагается рассчитывать по формуле:

$$\text{СОФупр}(\geq 9) = 100 + 4 \times (\text{КТР} - 11) \quad (28)$$

При этом количество лошадей с СОФ внутри группы свыше 120, составило 39 голов (16,2%) – таблица 88.

Таблица 88 – Распределение лошадей русской верховой породы в возрасте 9 лет и старше по уровню стандартизированной оценки фенотипа (СОФ) по результатам выступлений в выездке за 2019–2024 гг.

СОФ	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	Доля, %
Менее 80	$3,5 \pm 0,21$	42	17,4
80–120	$9,9 \pm 0,24$	160	66,4
Выше 120	$19,0 \pm 0,32$	39	16,2

Примечательно, что в группу лошадей с оценкой фенотипа по работоспособности выше 120 стандартизированных пунктов вошли жеребцы-производители, в т.ч. Визборн (КТР 20,5), Ибар (КТР 20,1). В таблице 89 приведены лошади, СОФ-показатель которых по работоспособности в старшем возрасте превышает 140 стандартизированных пунктов.

Таблица 89 – Характеристика лошадей русской верховой породы, отличавшихся наиболее высоким индексом племенной ценности по собственной работоспособности в выездке (возраст 9 лет и старше, 2019–2024 гг.)

Кличка (Отец – мать) год рождения	КТР, п.	СОФ, ст.б.
Иллиополь (Илдон – Игналина) 2003 г.р.	22,6	160,0
Загреб (Заалькениг – Бамбина) 2003 г.р.	22,5	159,6
Винипег (Ва-Банк – Паленсия) 2011 г.р.	21,8	156,5
Бейлиз (Лотос – Багира) 2012 г.р.	21,5	155,0
Индоменей (Изборник – Дворянка) 2007 г.р.	21,4	154,1
Бомбей Отрада (Балагур хх – Багряница) 2005 г.р.	21,1	153,0
Икоря (Коринф – Изюмина) 2005 г.р.	21,1	153,0
Шафран (Шансон – Габриэль) 2012 г.р.	21,0	152,2
Амбер (Арион – Барби) 2012 г.р.	20,8	151,4
Командор (Комбат – Морзянка) 2005 г.р.	20,8	151,3
Бирмингем (Бодлер хх – Гирлянда) 2007 г.р.	20,8	151,2
Визборн (Ва-Банк – Балиста) 2011 г.р.	20,5	139,2

Сопоставление распределения лошадей по группам СОФ в разных возрастных группах показывает закономерный рост доли лошадей с высокими показателями ($\text{СОФ} > 120$) от младшей группы к старшей (с 9,4 % до 16,2 %), что свидетельствует о постепенном отсеве менее перспективных животных. Доля лошадей с низкими показателями ($\text{СОФ} < 80$) резко снижается от 3–5 лет к 6–8 годам (с 20,7 % до 6,6 %), но затем вновь возрастает в старшей группе (до 17,4 %). Это может быть связано с тем, что часть лошадей, не достигших высокого спортивного уровня, продолжает выступать в любительском спорте и остается в выборке, в то время как наиболее перспективные животные либо завершают

карьеру, либо переходят в более высокие уровни соревнований, где требования к результативности возрастают. Таким образом, возрастная динамика СОФ отражает как селекционные процессы, так и изменение структуры популяции под влиянием спортивной специализации

Предложенные параметры для расчета СОФ в упрощенной форме могут быть использованы не только для оценки чистопородных лошадей русской верховой породы, но и для предварительной оценки кандидатов для вводного скрещивания: на основании среднего КТР такой лошади за сезон можно оценить соответствие требованиям, что унифицирует процедуру отбора и делает ее более прозрачной.

Орловская рысистая порода

Выше было указано, что значительная доля стартов приходится на выступления в соревнованиях низкого уровня сложности, так что в них способны участвовать и животные неспециализированных пород. К числу таковых относится орловская рысистая порода. Следует отметить, что на протяжении определенного промежутка времени в хозяйстве ее создателя графа А.Г. Орлова-Чесменского параллельно разводилась не только упряжная, но и верховая группа, ставшая одной прародительских форм утраченной орлово-ростопчинской, впоследствии русской верховой породы (Витт В.О., 1927; Камбегов Б.Д. и др., 2009).

В настоящее время орловский рысак входит в число наиболее распространенных в стране (Калашников В.В. и др., 2022), при этом низкая себестоимость и недостаточная востребованность на ипподромах делают представителей породы доступными для приобретения спортсменами-любителями, а в ряде регионов орловские рысаки являются основными партнерами спортсменов (Горбовская Т. М., 2009, 2010). Эти аспекты мы подробно рассмотрели в наших работах 2021-2022 гг., в т.ч. совместно с В.А. Деминым. Поэтому в определенном сегменте выездки они составляют конкуренцию русской верховой породе, чем и был обусловлен интерес к изучению их работоспособности.

Несмотря на более ограниченное использование в выездке, достаточно большое количество стартов (26,7%) приходится на выступления среднего уровня,

хотя преобладают все же выступления в ездах более простой категории (64,3%). На рисунке 13 представлено распределение стартов за 2017–2024 гг. в разрезе по сложности езд. В общей сложности в выездке зарегистрировано более 1,2 тыс. стартов орловских рысаков. На долю лошадей 3–5 лет приходится всего 3,1% стартов, что можно объяснить прохождением рысаками ипподромного тренинга и испытаний и поступление в верховое использование несколько позже. Старты в возрасте 6–8 лет составляют 20,4%, 9–11 лет – 23,5%, 12–14 – 24,5%, о спортивном долголетии орловского рысака свидетельствует доля выступлений лошадей в возрасте 15 лет и старше – 28,4%.

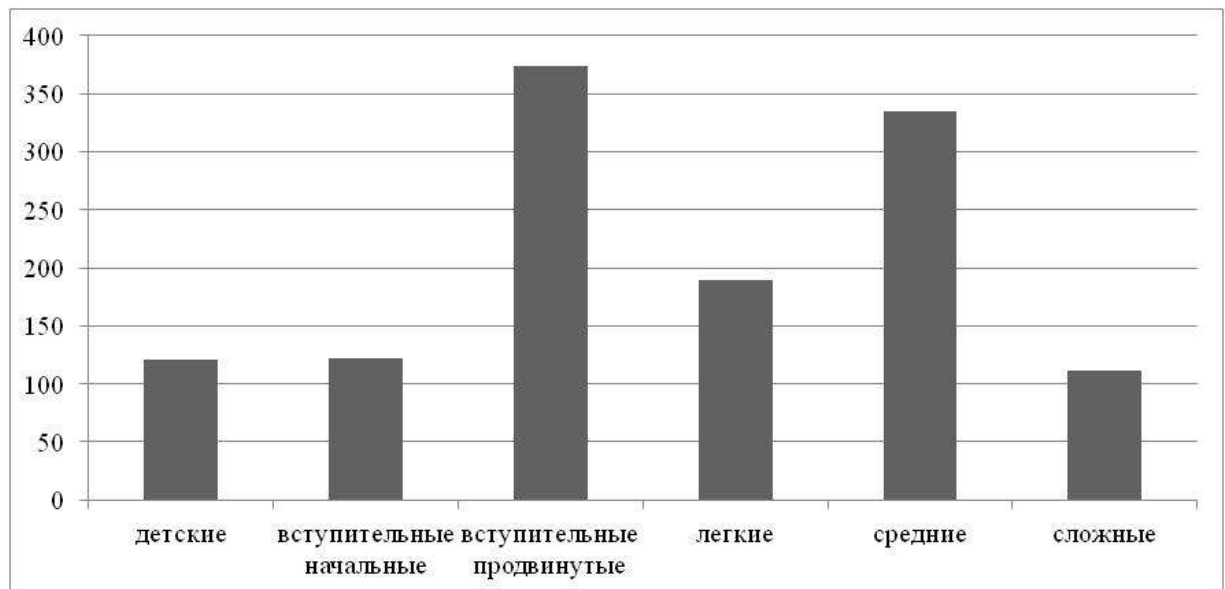


Рисунок 13 – Распределение стартов лошадей орловской рысистой породы в выездке по уровням сложности

Корреляция между возрастом выступления и показателем КТР оказалась слабо отрицательной ($-0,06$, $p < 0,001$), то есть отличие от русской верховой, орловская рысистая порода остается на прежнем уровне по сложности выступлений и их результативности даже с увеличением возраста. В группе орловской рысистой породы сила влияния индивидуального фактора лошади на результативность выступления (η^2), оцененная методом ANOVA, оказалась высокой во всех возрастных группах (от 0,66 до 0,90 – приложение 18). Для сравнения, в русской верховой породе этот показатель составил от 0,44 до 0,73, в зависимости от

возрастной группы (приложение 19). Это свидетельствует о значительно более высокой индивидуальной изменчивости результативности у орловской рысистой в молодом возрасте, что может быть связано с отсутствием систематической селекции и большим разнообразием генотипов.

Результативность выступлений в выездке у орловских рысистых лошадей закономерно повышается в возрасте от 3 до 9 лет. В возрасте 9–11 лошади выходят на свой пик и остаются на нем долгие годы, что характеризует представителей породы как надежных лошадей с достойным продуктивным долголетием (таблица 90). Группа 3–5 лет из-за малой выборки ($n = 20$) не показала достоверных различий с другими группами, хотя средние значения ниже. Группы 9–11, 12–14 и 15 лет и старше между собой достоверно не различаются ($p > 0,05$), что свидетельствует о стабилизации работоспособности после 9 лет.

Таблица 90 – Результативность выступлений орловских рысистых лошадей в выездке по возрастным категориям

Возраст	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
от 3 до 5 (1)	$4,6 \pm 0,70$	20	3,11
от 6 до 8 (2)	$4,8^{3,4} \pm 0,44$	67	3,61
от 9 до 11 (3)	$6,3^2 \pm 0,58$	64	4,62
от 12 до 14 (4)	$6,3^2 \pm 0,57$	66	4,64
от 15 лет (5)	$6,2 \pm 0,73$	51	5,24

Примечание: надстрочным индексом обозначена достоверная разница между группами, обозначенными в левом столбце и обозначающую возрастную категорию

С учетом малочисленности группы 3–5-летних лошадей, мы начали сопоставление результативности по двум периодам с возрастной категории от 6 до 8 лет. Достоверных различий между результативности выступлений лошадей по периодам обнаружено не было, хотя отмечалась некоторая тенденция к увеличению результативности выступлений (таблица 91). Как и в более младшей возрастной категории, орловские рысистые лошади категории девяти лет и старше демонстрировали стабильную работоспособность в выездке по периодам (таблица 92), средний КТР оставался стабильным между периодами, достоверные различия отсутствуют.

Таблица 91 – Характеристики лошадей ОРС возрастной категории 6–8 лет по работоспособности в выездке в разрезе по периодам

Период	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
II	$4,5 \pm 0,65$	37	3,94
III	$5,3 \pm 0,58$	31	3,25

Таблица 92 – Характеристики лошадей ОРС возрастной категории старше 9 лет по работоспособности в разрезе по периодам

Период	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
II	$6,4 \pm 0,842$	37	3,94
III	$6,4 \pm 0,840$	31	3,25

В возрасте 9–11 лет уже отмечается большая разнородность по индивидуальной работоспособности: более перспективные лошади переходят на другой уровень выступлений, что обуславливает и скачкообразное увеличение КТР. Мы оценили также распределение лошадей по группам «лучшие–средние–худшие» по показателю СОФ в старшей возрастной группе. 9 из 37 голов (24,3%) на одно стандартное отклонение превосходили сверстников по работоспособности (таблица 93), а лидер рейтинга орловский Крап Лаг (Рубин – Капелька о. Проказник) 2011 г.р., стартующий в выездке на уровне Большого приза под седлом кандидата в мастера спорта Алены Дикмаровой, превзошел сверстников почти на три стандартных отклонения.

Таблица 93 – Характеристики лошадей орловской рысистой породы, оцененных по работоспособности в выездке в двух возрастных категориях в последний период

Группа по СОФ	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	%
Возраст 6–8 лет			
Менее 80	$1,5 \pm 0,16$	5	16,1
От 80 до 120	$5,1 \pm 0,48$	22	71,0
120 и выше	$11,0 \pm 0,77$	4	12,9
Возраст 9 лет и старше			
Менее 80	$1,5 \pm 0,12$	3	8,1
От 80 до 120	$4,6 \pm 0,57$	25	67,6
120 и выше	$13,0 \pm 0,89$	9	24,3

Буденновская порода

Лошади буденновской породы выступают в выездке ограниченно: так, в период с 2011 по 2021 год были учтены старты 19 голов в возрасте от 3 до 5 лет, в возрастной категории 6–8 лет – 42 головы, в категории 9 лет и старше – 126 голов. Структура данных (малое число потомков на отца) не позволила получить надежные REML-оценки наследуемости. Сила влияния фактора отца на спортивную результативность в выездке (η^2), оцененная методом однофакторного дисперсионного анализа, составила 0,60 для младшей возрастной категории и 0,78 для категории 6–8 лет ($p < 0,001$). Фактор сезона выступлений оказывает крайне слабое влияние ($\eta^2 = 0,009$), поэтому в целом при расчете племенной ценности сезоном можно пренебречь. В связи с ограниченной численностью буденновских лошадей в выездке сравнение по временным периодам не проводилось: дробление выборки на периоды привело бы к формированию малочисленных групп. При этом результативность выступлений буденновских лошадей в выездке (таблица 94) достоверно повышается от младшей возрастной группы к группе 6–8 лет, различия между группами «6–8 лет» и «9 лет и старше» статистически не достоверны, что можно истолковать как выход на пик работоспособности в среднем возрасте.

Таблица 94 – Результативность выступлений буденновских лошадей в выездке по возрастным категориям

Возраст, лет	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
3–5 (1)	$3,8 \pm 0,43^{2,3}$	19	1,86
6–8 (2)	$6,9 \pm 0,69^1$	42	4,49
9 лет и старше (3)	$7,3 \pm 0,38^1$	126	4,30

После расчетов СОФ в пределах возрастных категорий было установлено, что в возрастной категории 6–8 лет расслоение лошадей по качеству в буденновской породе является наиболее выразительным (таблица 95): доля лучших и худших лошадей выше, чем в русской верховой породе, при этом для русской верховой была характерна наименьшая доля лошадей с низкой племенной ценностью по работоспособности (рисунок 14).

Таблица 95 – Характеристики лошадей буденновской породы, оцененных по работоспособности в выездке по возрастным категориям

Группа СОФ	КТР (М ± m)	Лошадей, гол.	%
Возраст 6–8 лет			
Менее 80	2,05 ± 0,13	9	21,4
От 80 до 120	6,36 ± 0,52	25	59,5
120 и выше	14,05 ± 0,84	8	19,1
Возраст 9 лет и старше			
Менее 80	2,20 ± 0,08	26	20,6
От 80 до 120	6,45 ± 0,28	68	54,0
120 и выше	13,21 ± 0,31	32	25,4

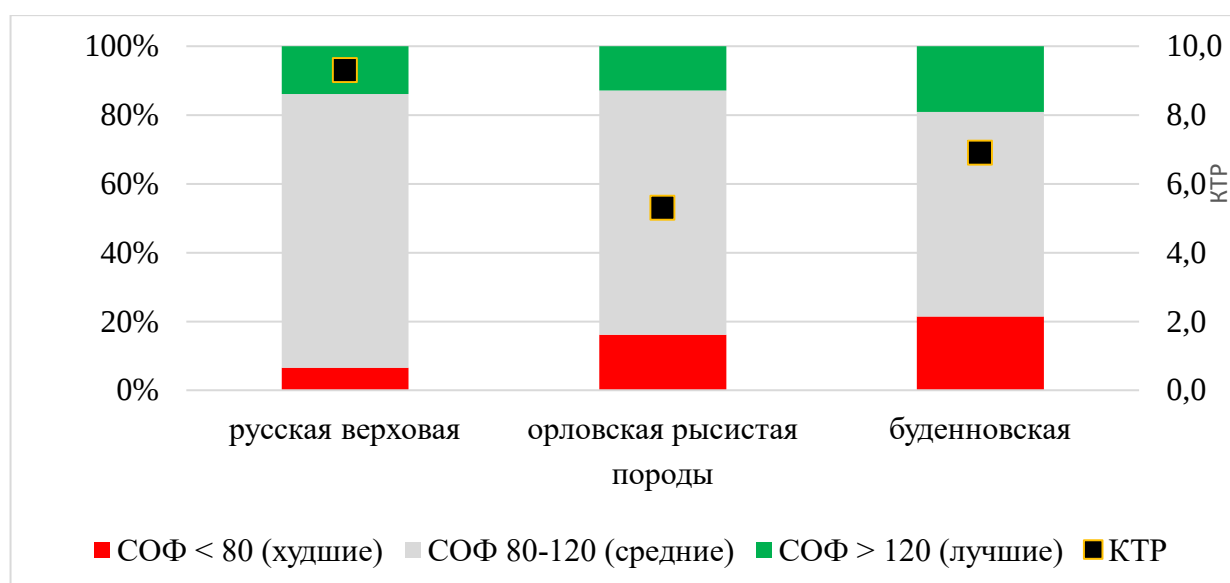


Рисунок 14 – Распределение лошадей по стандартизированной оценке фенотипа (СОФ) в выездке для русской верховой, буденновской и орловской рысистой пород в возрастной группе 6–8 лет за последний период

Распределение лошадей по группам стандартизированной оценки фенотипа (СОФ) (лучшие–средние–худшие) позволяет косвенно судить о характере селекционного процесса в каждой породе. Так, близкое к симметричному распределение может свидетельствовать о систематическом отборе, ведущем к последовательному сдвигу медианы вправо. При эпизодическом отборе, когда худшие (по рассматриваемому показателю) не выбраковываются, но лучшие все же

поступают в разведение, распределение характеризуется правым «хвостом» выдающихся особей (единичные «выбросы»).

В русской верховой породе в возрастной группе 6–8 лет отмечается наименьшая доля «худших» лошадей ($COF < 80$) и стабильно высокая доля «лучших» ($COF > 120$), что свидетельствует о систематической селекционной работе. В буденновской породе доля худших составляет 21%, что указывает на отсутствие систематической выбраковки, но сохраняет резерв для отбора. Сравнительная характеристика спортивной работоспособности трех пород приведена в нашей работе с Деминым В.А. (2022а), отдельные аспекты освещены также в совместных трудах с Свиным И. Ю., Деминым В. А. (2022б).

Дополнительно для сравнительного анализа характера распределения показателей работоспособности (КТР) между породами были рассчитаны показатели асимметрии и эксцесса распределения КТР буденновской и орловской рысистой пород в возрастных группах 6–8 лет и 9 лет и старше (по актуальным данным), которые были сопоставлены с соответствующими показателями русской верховой (результаты приведены в приложении 20). Визуализация плотности распределения КТР по породам и возрастным группам, представленная на рисунке 15, позволила установить неоднородность популяций.

Анализ распределения КТР позволяет характеризовать популяции, отражая наличие или отсутствие селекции на качества, значимые для выездки. В непрофильной для спорта орловской рысистой породе распределение КТР является унимодальным с пиком в нижнем интервале; сильная правосторонняя асимметрия и положительный эксцесс свидетельствуют о том, что основная масса лошадей сосредоточена в зоне низких значений КТР, а единичные высокие баллы образуют правый хвост и являются статистическими выбросами, а не маркерами самостоятельных генеалогических линий. В отличие от этого, в буденновской и русской верховой породах дип-тест Хартигана выявляет статистически значимую мультимодальность ($p < 0,01$), то есть указывает на наличие в породах дополнительной структуры. Так, в буденновской породе в группе 6–8 лет

выделяются два пика, что может свидетельствовать о наличии скрытых генеалогических комплексов. В группе старших лошадей растет доля животных с более высокой работоспособностью, в результате правый «хвост» распределения удлиняется. Это может быть связано как с поздней реализацией потенциала у представителей отдельных групп, так и с выбытием бесперспективных лошадей с низким КТР из спорта.

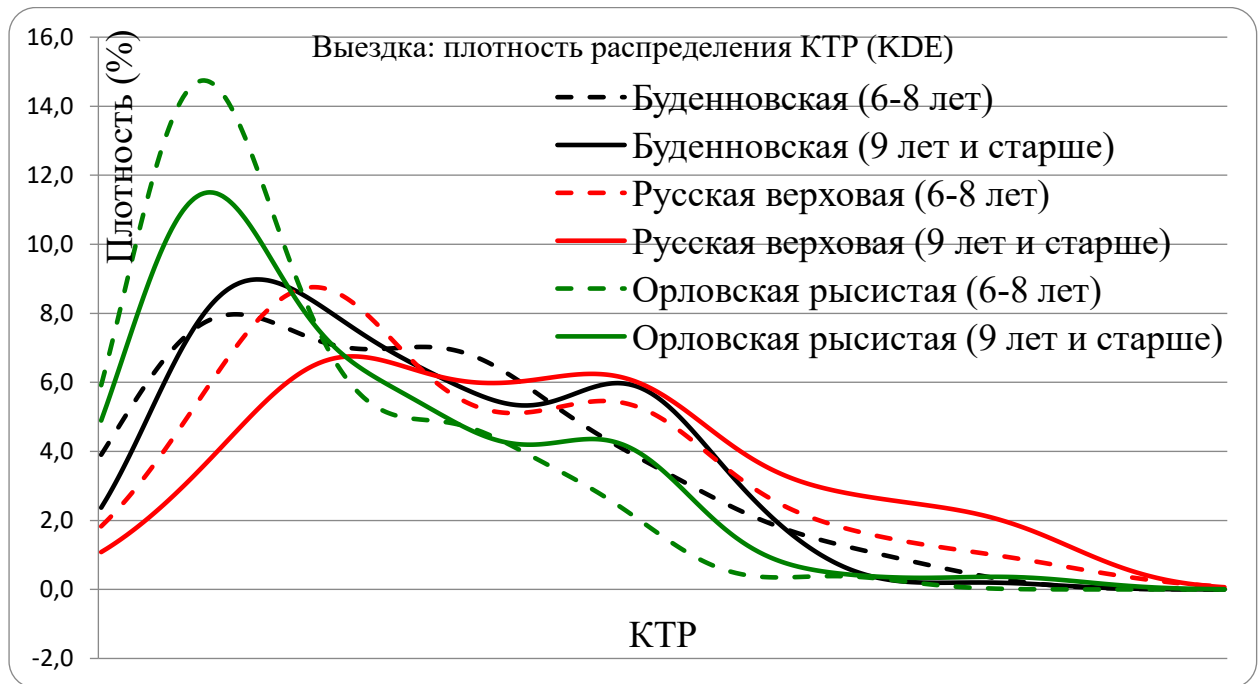


Рисунок 15 – Плотность распределения КТР (KDE) у лошадей буденновской, русской верховой и орловской рысистой пород в возрастных группах 6–8 и ≥ 9 лет, выездка

В русской верховой породе отмечается смещение распределения вправо с возрастом, при этом распределение имеет два устойчивых пика в обеих возрастных группах (4,93 и 11,64; 5,81 и 11,35 соответственно), отсутствие унимодальности статистически значимо ($p < 0,01$), что указывает на сохранение двух генеалогических комплексов.

Таким образом, КТР позволяет выявить внутри популяций русской верховой и буденновской пород самостоятельные генеалогические комплексы с разным уровнем задатков для выступлений в выездке, что согласуется с историей этих пород, тогда как для орловской рысистой, традиционно ориентированной на рысистые испытания, распределение унимодально.

Способность КТР дифференцировать породы с разной селекционной направленностью и выявлять внутripородную структуру подтверждает валидность данного показателя как инструмента оценки спортивных качеств лошадей в выездке.

3.3.3 Оценка спортивной работоспособности лошадей по работоспособности в соревнованиях по преодолению препятствий

Наряду с русской верховой породой, которая являлась основным объектом исследования, была изучена также спортивная работоспособность в конкуре представителей буденновской и орловской рысистой пород. Их выбор определялся как исследовательскими, так и практическими соображениями. Буденновская порода – единственная отечественная специализированная спортивная порода, выведенная для верхового использования (кавалерии) и нашедшая применение в классических видах конного спорта, в первую очередь, в конкуре. Совместный проект с Конным заводом имени Первой Конной Армии, выполненный в рамках настоящего исследования, позволил сформировать репрезентативную выборку стартов и оценить генетическую обусловленность конкурной работоспособности.

Орловская рысистая порода, будучи универсальной и широко представленной в массовом спорте, также представляет интерес для анализа: значительное поголовье, разнообразие условий выступлений и наличие данных позволяют использовать ее в качестве дополнительной выборки для проверки валидности показателя КТР породе, не относящейся к верховым. Кроме того, интерес к спортивной работоспособности орловского рысака был обусловлен практическим запросом со стороны Ассоциации «Росплеконзавод»: в рамках проекта по диверсификации использования породы требовалась объективная оценка ее потенциала в классических видах конного спорта, в том числе в конкуре (Политова М.А., 2021; Политова М.А., Демин В.А., 2022).

Таким образом, анализ выступлений орловских рысистых лошадей в конкуре решал не только научную задачу валидации КТР, но и прикладную задачу обоснования перспектив расширения сферы использования породы.

Русская верховая порода, хотя и выводилась преимущественно для выездки, также имеет в своей истории конкурных лошадей высокого класса (например, Гоготун, выступавший в конкурных высотах до 150 см) (Парфенов В.А. и др., 2004; Парфенов В.А. и др., 2007). В связи с этим данные о выступлениях русских верховых лошадей в конкуре были включены в анализ, однако более глубокое изучение работоспособности в данной дисциплине не ставилось как задача исследования, поскольку конкур не является целевым направлением селекции данной породы. Такой подход позволил, с одной стороны, провести валидацию КТР на независимых выборках в дисциплине, отличной от основной для русской верховой, а с другой – использовать результаты анализа для решения практических задач, поставленных производственными партнерами. Характеристики трех указанных пород за период 2017–2023 гг. представлены в таблице 96

Таблица 96 – Сравнительные характеристики лошадей русской верховой, буденновской и орловской рысистой пород в соревнованиях по преодолению препятствий

Год	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Количество стартов, ед.							
Буденновская	1349	1219	1233	882	1271	1897	2310
Русская верховая	524	529	420	285	437	583	775
Орловская рысистая	810	798	965	612	1015	972	1169
% снятий							
Буденновская	11,1	9,2	13,1	11,1	12,0	11,2	9,4
Русская верховая	11,1	9,1	9,5	8,1	7,3	9,6	13,3
Орловская рысистая	13,5	12,0	11,2	9,8	11,2	12,0	11,2
Лошадей, гол.							
Буденновская	172	150	161	137	170	245	265
Русская верховая	87	82	69	50	62	77	109
Орловская рысистая	140	142	152	103	148	142	141
Стартов на голову, ед.							
Буденновская	7,8	8,1	7,7	6,4	7,5	7,7	8,7
Русская верховая	6,0	6,5	6,1	5,7	7,0	7,6	7,1
Орловская рысистая	5,8	5,6	6,3	5,9	6,9	6,8	8,3

Данные таблицы отражают существенные межпородные различия в характере использования лошадей в наибольшее количество стартов на протяжении, а также количество ежегодно стартующих лошадей зафиксировано у буденновской породы. Русская верховая порода представлена наименьшим числом стартов и относительно небольшим поголовьем, что подтверждает вторичный характер этой дисциплины для породы. Орловская рысистая порода занимает промежуточное положение по числу стартов и количеству лошадей. Сопоставление с данными по выездке показывало противоположную картину, так что структура спортивного использования пород по дисциплинам четко отражает их селекционную специализацию, при этом орловская рысистая порода в обеих дисциплинах занимает промежуточное положение, но в конкуре представлена шире, чем в выездке. Это может свидетельствовать о большей доступности конкура для лошадей неверхового типа. Интенсивность использования лошадей в конкуре в целом выше, чем в выездке, у всех пород. Таким образом, сформированная выборка охватывает три породы с выраженно различающейся структурой конкурной нагрузки: от массового и профессионального использования у буденновской до ограниченного у русской верховой, что создает контрастные условия для оценки работоспособности. Исследование пород, принципиально различающихся по селекционной направленности в отношении конкурной работоспособности (буденновская – специализированная верховая порода, ориентированная на успешные выступления в конкуре; русская верховая – верховая порода, селекция которой на протяжении десятилетий была направлена преимущественно на выездку; орловская рысистая – порода, не являющаяся верховой), позволяет оценить, насколько КТР чувствителен к межпородным различиям в уровне и структуре конкурной работоспособности, и тем самым дополнительно проверить его валидность как универсального интегрального показателя.

Буденновская порода лошадей

В конкуре подавляющее большинство стартов буденновских лошадей приходилось на маршруты невысокой сложности (рисунок 16). При этом от 8,1 %

(уровень детских маршрутов) до 16,7% (уровень S2*) стартов завершились снятием или исключением спортивной пары из состязания. На долю лошадей в возрасте от 3 до 5 лет пришлось 902 старта в период 2013–2023 гг. (6,7%), на лошадей от 6 до 8 лет – 27,8% стартов, лошадей 9–11 лет и старше – 31,3%, 12–14 – 21,1%, 15 и старше – 15%. Корреляция между возрастом лошади и КТР в буденновской породе оказалась слабой отрицательной ($-0,08$, $p < 0,001$), то есть, как и в орловской рысистой породе в выездке, значительного увеличения результативности с возрастом не происходит.

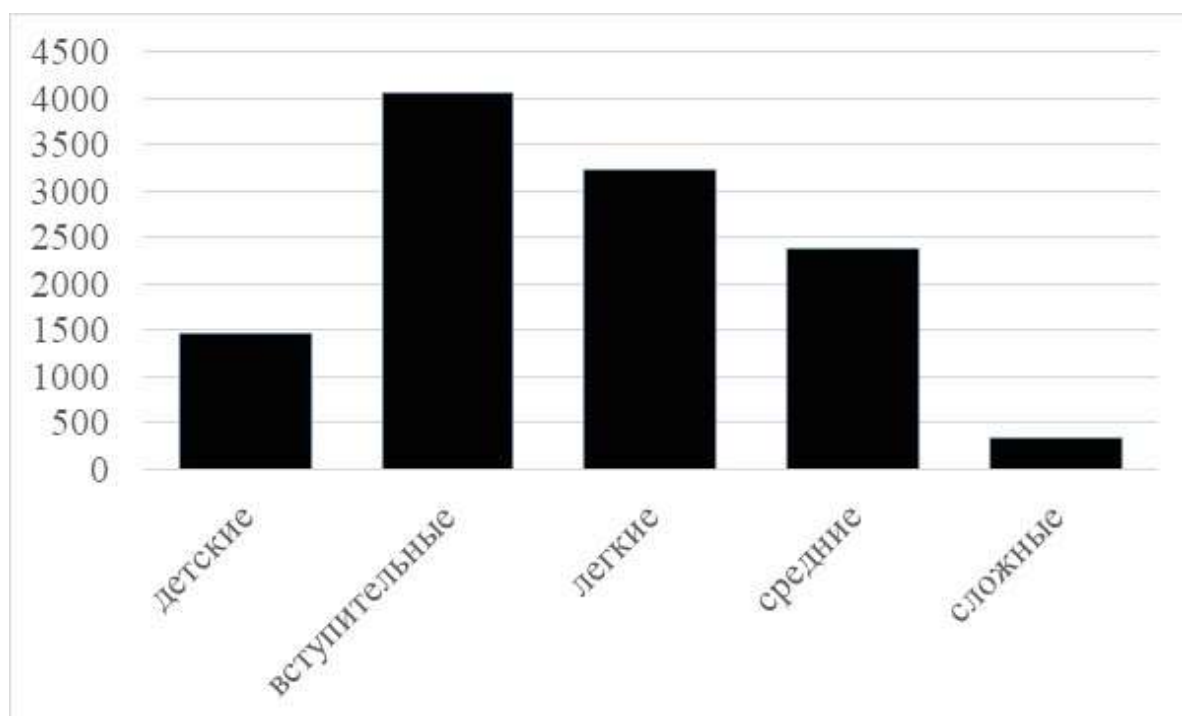


Рисунок 16 – Распределение выступлений лошадей буденновской породы в конкуре по уровню сложности, 2013–2023 гг.

Мы проанализировали результативность выступлений лошадей буденновской породы в конкуре по возрастным категориям (таблица 97). Средний КТР повышается от 3–5 лет к 6–8 годам и затем несколько снижается в возрасте 9 лет и старше. Различия достоверны между всеми возрастными группами. Наибольшее число лошадей отмечено в старшей возрастной группе ($n = 400$), что свидетельствует о достаточном продуктивном долголетии. Однако снижение

среднего КТР в этой группе может указывать на то, что часть классных лошадей к этому возрасту завершает карьеру либо прекращает выступления на высоком уровне.

Таблица 97 – Результативность выступлений буденновских лошадей в конкуре по возрастным категориям

Возрастная группа	КТР (М ± m)	Лошадей, гол.	σ
От 3 до 5 лет (1)	3,42 ± 0,20 ^{2,3}	176	2,61
От 6 до 8 лет (2)	4,71 ± 0,19 ^{1,3}	324	3,34
9 лет и старше (3)	4,20 ± 0,15 ^{1,2}	400	3,09

При этом анализ стартовых протоколов олимпийских игр показывает, что в возрасте от 15 лет лучшие лошади только выходят на пик работоспособности (Jönsson L. Et al., 2011; Seierø T. et al., 2016). Такое явление может свидетельствовать о недостаточно высокой работоспособности лошадей буденновской породы, которая вынуждает передавать лошадей спортсменам более низкой квалификации или о проблемах со здоровьем, в результате которых лошади теряют способность нести высокие нагрузки профессионального спорта.

Мы оценили результативность молодых лошадей буденновской породы за два последних периода, и установили, что в период 2019-2023 гг. молодые лошади (таблица 98) выступали менее результативно, чем их сверстники в предыдущем периоде, однако достоверным это различие не было.

Таблица 98 – Характеристики лошадей возрастной категории 3–5 лет по работоспособности по временным периодам

Период	КТР (М ± m)	Лошадей, гол.	σ
II период	3,5 ± 0,33	70	2,73
III период	2,9 ± 0,23	91	2,16

Результаты выступлений лошадей в возрастной категории 6–8 лет являются наиболее показательными (таблица 99): в этом возрасте наиболее перспективные лошади начинают переходить на новый уровень и даже допускаются к участию в

чемпионатах мира для молодых лошадей, в то время как лошади, не показавшие достаточной результативности или не выдержавшие спортивных нагрузок, остаются на прежнем уровне. В отличие от лошадей предыдущей возрастной категории, снижение результативности выступлений лошадей буденновской породы статистически значимо ($p < 0,001$), что свидетельствует о повышении конкуренции в этой возрастной группе.

Таблица 99 – Характеристики лошадей буденновской породы возрастной категории 6–8 лет по работоспособности в конкуре по временным периодам

Период	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
II (2)	$5,5 \pm 0,33^3$	127	3,73
III (3)	$3,9 \pm 0,20^2$	195	2,75

В возрастной категории 9 лет и старше (таблица 100) также отмечено достоверное снижение КТР ($p < 0,01$), и поскольку в старшем возрасте работоспособность лошади стабилизируется, снижение средних значений в этой группе подтверждает общую тенденцию к уменьшению результативности буденновской породы в конкуре в настоящее время в сравнении с предыдущим периодом.

Таблица 100 – Характеристики лошадей буденновской породы возрастной категории 9 лет и старше по работоспособности в конкуре (в разрезе по периодам)

Период	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
II (2)	$4,4 \pm 0,25^3$	183	3,39
III (3)	$3,5 \pm 0,18^2$	22	2,75

Следует подчеркнуть, что задача оценки племенной ценности лошадей буденновской породы в рамках настоящего исследования не ставилась, поскольку порода не является основным объектом селекционного анализа, поэтому полные результаты расчета относительной племенной ценности в работе не приводятся; однако для характеристики популяции и сопоставления ее структуры с русской верховой породой был применен расчет стандартизированной оценки фенотипа

(СОФ), результаты которого будут использованы в сводном виде (приложение 21).

Таким образом, в выездке буденновская порода демонстрирует умеренный уровень работоспособности с выраженным повышением от младшей возрастной группы к группе 6–8 лет и последующей стабилизацией в старшем возрасте. Наличие в популяции лошадей с высокими значениями СОФ, указывают на существование резерва для отбора. В целом для буденновской породы выездка не является приоритетной дисциплиной, что отражается в меньших масштабах и интенсивности использования по сравнению с русской верховой породой, но не исключает наличия отдельных лошадей с высоким потенциалом.

Русская верховая порода лошадей

Русская верховая порода является основным объектом настоящего исследования, поэтому, несмотря на то, что конкур не является целевой дисциплиной, выступления ее представителей в конкуре были проанализированы подробно. Это позволит дать более обоснованную информацию для тех племенных предприятий, где планируется разводить лошадей для троеборья или есть интерес к созданию самостоятельного конкурного направления.

За период 2017–2024 гг. 256 лошадей русской верховой породы выходили на старт 4168 раз. Распределение учтенных стартов по уровню сложности (рисунок 17) показывает, что в отличие от буденновской породы, лошади русской верховой породы в конкурсах высотой 140 см выступали единично, в то время как среди представителей буденновской породы были лошади, стартовавшие и в маршрутах высотой 150 см. На долю лошадей в возрасте от 3 до 5 лет пришлось 254 старта (6,1%, что сопоставимо с буденновской породой), на лошадей от 6 до 8 лет – 27,1% стартов, лошадей 9–11 лет и старше – 31,1%, 12–14 – 21,1%, 15 и старше – 14,7%. Таким образом, распределение стартов по возрастным категориям отличалось от такового в буденновской породе незначительно. Корреляция между возрастом лошади и КТР в русской верховой породе оказалась слабой отрицательной ($-0,06$, $p < 0,001$). Общий уровень результативности лошадей русской верховой породы в конкуре низок (таблица 101).

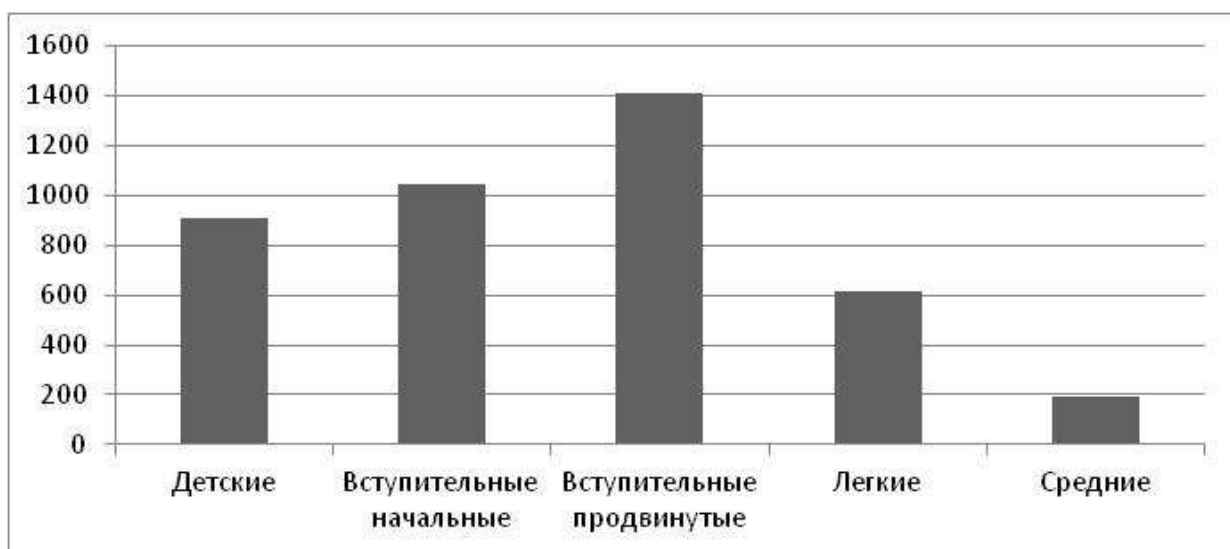


Рисунок 17 – Распределение выступлений лошадей русской верховой породы в конкуре с 2017 по 2024 гг. по уровню сложности

Сопоставление разных возрастных групп показывает, что пик результативности выступлений представителей породы в конкуре приходится на средний возраст (6–8 лет), после чего средний КТР снижается довольно заметно. Достоверные различия при этом наблюдались только между молодыми лошадьми (3-5 лет) и животными возрастной категории 6–8 лет, различия между группами 6–8 и 9 лет и старше находятся на границе статистической значимости ($p \approx 0,055$).

Таблица 101 – Результативность выступлений русских верховых лошадей в конкуре по возрастным категориям

Возраст	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
3–5 лет (1)	$3,1 \pm 0,28^2$	43	1,84
6–8 лет (2)	$3,9 \pm 0,25^1$	98	2,45
9 лет и старше (3)	$3,3 \pm 0,18^{*1,5}$	171	2,39

Численность младшей возрастной группы в конкуре незначительна, при этом несмотря на некоторое снижение результативности выступлений в последний период в сравнении с предыдущим, разница эта не достоверна (таблица 102).

Таблица 102 – Характеристики лошадей русской верховой породы возрастной категории 3–5 лет по работоспособности в конкуре по периодам

Период	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
II период	$3,5 \pm 0,43$	21	1,97
III период	$2,8 \pm 0,36$	24	1,75

В связи с малочисленностью выборки в возрастной группе 3–5 лет ($n = 24$) и отсутствием достоверных REML-оценок наследуемости для русской верховой породы в конкуре, для расчета индекса племенной ценности можно пользоваться консервативным коэффициентом наследуемости 0,15, что снижает риск завышения прогноза племенной ценности при ограниченном объеме выборки (приложение 22).

В таблице 103 приведено распределение лошадей по группам в зависимости от уровня СОФ. Шесть лошадей были отнесены к числу лучших ($\text{СОФ} \geq 120$; 19,4%), четыре оказались худшими (12,9%). Примечательно, что в число лучших лошадей с максимальным КТР в молодом возрасте вошли кобылы Амалия (6,59) и Блэкбэрри (6,39): обе превосходят своих сверстников на два стандартных отклонения и представляют собой желательный тип русской верховой лошади. Малочисленность группы и отсутствие систематической селекции на конкурные качества в породе не позволяют рекомендовать упрощенную формулу для расчета ПЦ и оценки фенотипа, зоотехникам хозяйств следует обращаться к официальным публикациям селекционного центра.

Таблица 103 – Распределение лошадей русской верховой породы в возрасте 3–5 лет по уровню стандартизованной оценки фенотипа (СОФ) по результатам выступлений в конкуре за 2019–2024 гг.

Группа	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	%
Менее 80	$0,95 \pm 0,102$	4	12,9
От 80 до 120	$2,49 \pm 0,200$	21	67,7
120 и выше	$5,69 \pm 0,260$	6	19,4

Анализ выступлений русских верховых лошадей возрастной категории 6–8 лет показал, что, хотя в уровне работоспособности лошадей среднего возраста не

было достоверных различий между периодами, отмечается некоторая тенденция к его снижению (таблица 104).

Таблица 104 – Характеристики лошадей русской верховой породы возрастной категории 6–8 лет по работоспособности в конкуре по временным периодам

Период	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
II	$4,35 \pm 0,35$	53	2,55
III	$3,47 \pm 0,34$	52	2,45

В средней возрастной категории уже существенно больше лошадей, чем в младшей, что объясняется в первую очередь тем, что закрытых конкурсов для лошадей 3–5 лет проводится относительно немного, и молодняку приходится стартовать наравне с лошадьми старшего возраста (Дорофеева А.В., Головина Т.Н., 2025), поэтому владельцы нередко откладывают начало спортивной карьеры. В приложении 23 приведены показатели племенной ценности конкурных лошадей русской верховой породы этой возрастной категории. ПЦ выше 120 пунктов имели три лошади: Акхисар (Атом – Хинь), Альхор (Аквamarin – Хэппи) и Аль Пассо (Атом – Пагра) – два из них являются полубратьями и происходят от ахалтекинского жеребца Атома, третий – внук рожденного в Германии голштинского Алькаро, представителя одного из самых известных мировых конкурных линий Альме Зет. Для лошадей русской верховой породы 6–8-летнего возраста в группу худших и лучших в конкуре вошло одинаковое количество животных (таблица 105). Примечательно, что лучшие лошади этого возраста по результативности уступают своим сверстникам буденновской породы, что закономерно (приложение 21).

Таблица 105 – Распределение лошадей русской верховой породы в возрасте 6–8 лет по уровню стандартизованной оценки фенотипа (СОФ) по результатам выступлений в конкуре за 2019–2024 гг.

Группа	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	%
Менее 80	$1,1 \pm 0,05$	12	16,2
От 80 до 120	$3,7 \pm 0,22$	50	67,6
120 и выше	$8,2 \pm 0,36$	12	16,2

В старшей возрастной группе результативность достоверно снизилась в последний период по сравнению с предыдущим ($p < 0,01$) (таблица 106). Поскольку к этому возрасту лошади, как правило, уже достигают стабильного уровня работоспособности, такое снижение не может быть объяснено естественными возрастными процессами. Более вероятными причинами являются изменение структуры выборки (в последний период в старшей возрастной группе увеличилось число лошадей, выступающих эпизодически или на невысоких уровнях сложности), а также усиление конкуренции со стороны специализированных спортивных пород.

Таблица 106 – Характеристики лошадей русской верховой породы возрастной категории 9 лет и старше по работоспособности в конкуре по временным периодам

Период	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
II	$4,0^3 \pm 0,29$	87	2,69
III	$2,9^2 \pm 0,19$	114	2,00

Распределение лошадей по стандартизированной оценке фенотипа (СОФ) в данной возрастной группе (таблица 107) показывает, что подавляющее большинство животных (85,1%) относится к категории «средних» (СОФ от 80 до 120). Доля «лучших» ($\text{СОФ} \geq 120$) составила 14,0%, тогда как «худшие» ($\text{СОФ} < 80$) представлены единичной лошастью (0,9%). Такая структура распределения может свидетельствовать о том, что к старшему возрасту в спорте остаются в основном лошади, проявившие достаточную работоспособность, а особи с низкими показателями либо выбывают из конкурной практики.

Таблица 107 – Распределение лошадей русской верховой породы в возрасте 9 лет и старше по уровню стандартизированной оценки фенотипа (СОФ) по результатам выступлений в конкуре за 2019–2024 гг.

Группа	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	%
Менее 80	0,59	1	0,9
От 80 до 120	$2,2 \pm 0,10$	97	85,1
120 и выше	$6,9 \pm 0,46$	16	14,0

Таким образом, русская верховая порода в конкуре демонстрирует невысокий общий уровень работоспособности, однако в породе можно выделить немногочисленную группу лошадей с высокими значениями КТР, способных успешно выступать в конкуре. Это свидетельствует о наличии в породе определенного потенциала, который при целенаправленном отборе может быть использован для развития конкурного направления или для получения лошадей, пригодных к троебोरью.

Орловская рысистая порода

Орловская рысистая порода благодаря многочисленности, преимущественному разведению в крупных хозяйствах, позволяющему благодаря эффекту масштаба снизить общие производственные затраты, и себестоимость, является достаточно востребованной в массовом конном спорте. В рамках составления рейтингов проекта «Орловский рысак в спорте» ассоциации «Росплемконзавод» в конкуре за 2017–2024 гг. было учтено 7530 стартов 147 лошадей. На рисунке 18 приведено распределение стартов по уровню сложности.

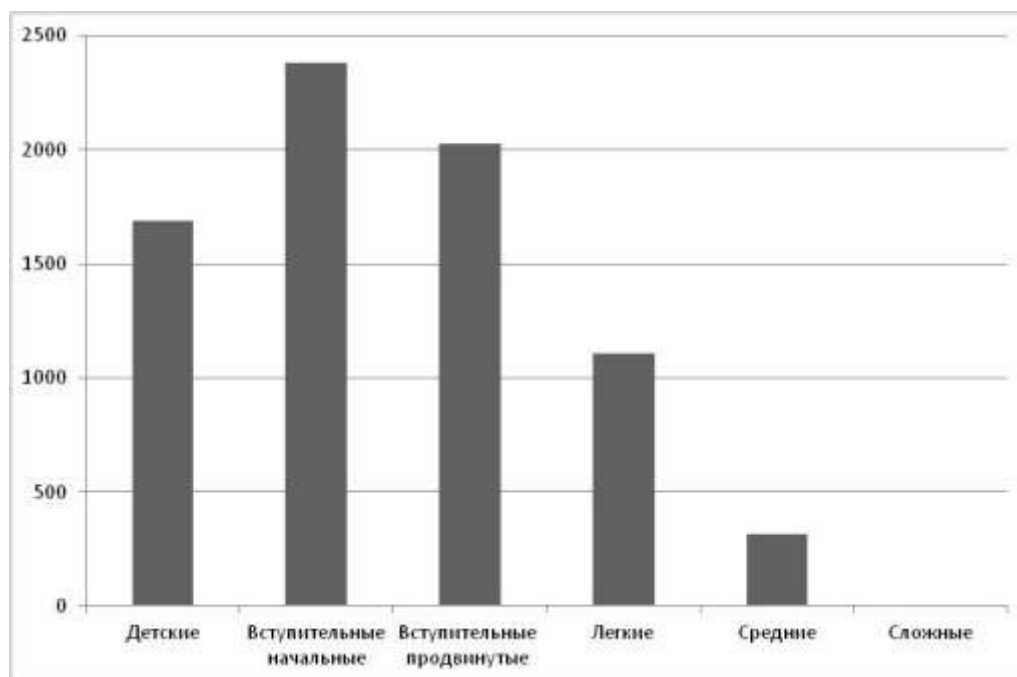


Рисунок 18 – Распределение стартов в конкуре орловских рысистых лошадей по уровню сложности в 2017–2024 гг.

Как и представители русской верховой породы, орловские рысаки только эпизодически выступают в конкурсах самого высокого уровня (за весь период зафиксировано 6 стартов), на конкурсы детского уровня приходится 22,4% стартов, маршруты с высотой от 120 см составляли немногим более 4,2% стартов. Такое распределение в очередной раз подтверждает любительский характер использования орловского рысака в спорте.

На долю лошадей в возрасте от 3 до 5 лет пришлось 470 стартов (6,2%, что сопоставимо с русской верховой и буденновской породой), на лошадей от 6 до 8 лет – 27,8% стартов, лошадей 9–11 лет и старше – 31,2%, 12–14 – 21,0%, 15 и старше – 13,6%. Корреляция между возрастом лошади и КТР оказалась слабой отрицательной ($-0,05$, $p < 0,001$). Анализ результативности выступлений лошадей орловской рысистой породы в конкуре по возрастным группам (таблица 108) показал, что средний КТР несколько выше в группе лошадей 6–8 лет, однако достоверных различий между возрастными группами не выявлено. Это характеризует популяцию орловского рысака как группу лошадей для любительского спорта.

Таблица 108 – Результативность выступлений лошадей орловской рысистой породы в конкуре по возрастным группам

Возрастная группа	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
3–5 лет	$3,50 \pm 0,20$	92	1,94
6–8 лет	$3,74 \pm 0,16$	187	2,12
9 лет и старше	$3,70 \pm 0,14$	286	2,41

Мы проанализировали результативность лошадей орловской рысистой породы разного возраста по периодам. Как и в буденновской, и русской верховой популяциях, в последний период результативность молодых орловских рысистых лошадей была несколько ниже предыдущего периода, и эта разница была достоверной (таблица 109), сходная картина наблюдается в группах лошадей среднего (таблица 110) и старшего возрастов (таблица 111).

Таблица 109 – Характеристики лошадей орловской рысистой породы в возрастной категории 3–5 лет по работоспособности по временным периодам

Период	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
II	$4,3^3 \pm 0,29$	42	1,87
III	$2,9^2 \pm 0,24$	53	1,77

Таблица 110 – Характеристики лошадей орловской рысистой породы возрастной категории 6–8 лет по работоспособности в конкуре по периодам

Период	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
II	$4,25^3 \pm 0,22$	103	2,19
III	$3,40^2 \pm 0,22$	104	2,20

Таблица 111 – Характеристики лошадей орловской рысистой породы возрастной категории 9 лет и старше по работоспособности в конкуре по периодам

Период	КТР ($M \pm m$)	Лошадей, гол.	σ
II	$4,17 \pm 0,19^2$	174	2,54
III	$3,45 \pm 0,18^1$	185	2,40

Для возрастных групп 6–8 лет и 9 лет и старше за последний период рассчитаны показатели стандартизированной оценки фенотипа (СОФ). Распределение лошадей по группам и характеристики последних приведены в приложении 24. В средней возрастной группе СОФ выше 120 имели 19 лошадей (18,3%), в старшей – 19 (18,3%).

В значительной степени высокие средние показатели в группе лучших обусловлены результатами выдающейся лошади Бойскаута, который активно выступал в конкурах высотой 130–140 см и занимал первое место на Лично-Командном чемпионате Приволжского Федерального округа по конкуру в 2023 г.

Поскольку целью настоящей работы не являлась разработка селекционной программы для орловской рысистой породы, расчеты стандартизированной оценки фенотипа СОФ носили методический характер. Однако в случае постановки соответствующей задачи апробированные подходы могут быть применены для оценки племенной ценности.

На рисунке 19 представлено распределение оцененных лошадей трех пород по стандартизированной оценке фенотипа в конкуре. Очевидно, что в разных породах соотношение лучших и худших лошадей различается, и оно отражает не только общий уровень работоспособности (КТР), но и характер их использования в дисциплине: в буденновской породе самая высокая доля «худших» лошадей (52,8%) и относительно небольшая доля «лучших» (11,2%), очевидно, распределение лошадей по работоспособности в этом возрасте не является нормальным, а массовость породы приводит к попаданию в выборку и лошадей невысокого класса.

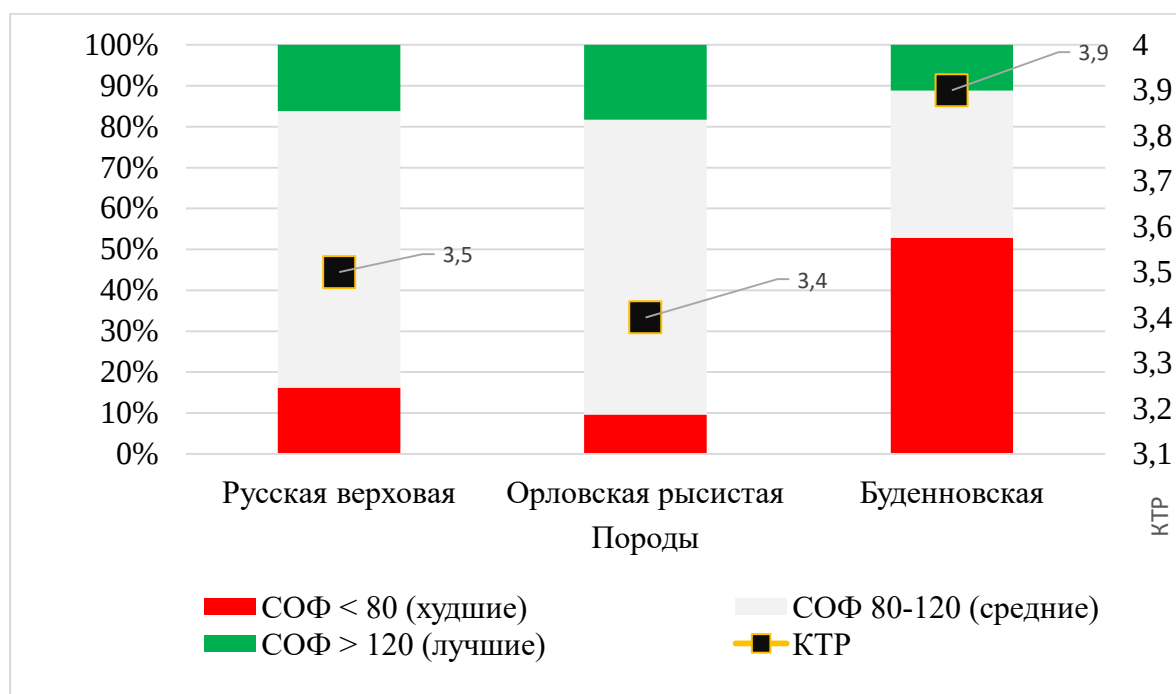


Рисунок 19 – Распределение по стандартизированной оценке фенотипа (СОФ) в конкуре лошадей русской верховой, буденновской и орловской рысистой пород в возрастной группе 6–8 лет

В русской верховой породе крайние группы представлены одинаково, а основная масса животных сосредоточена в категории «средних», что указывает на относительно симметричное распределение без выраженного доминирования низко- или высококлассных животных. В орловской рысистой породе доля «худших» минимальна, доля «средних» максимальна. Такая структура, вероятно, связана с тем, что орловские рысаки в конкуре преимущественно выступают на

массовых маршрутах невысокого уровня, где результаты уплотняются в средней зоне, а крайние значения встречаются реже.

Для оценки состояния изученных популяций и характера селекционных процессов в них нами был проведен анализ других характеристик распределения лошадей трех пород по работоспособности (рисунок 20).

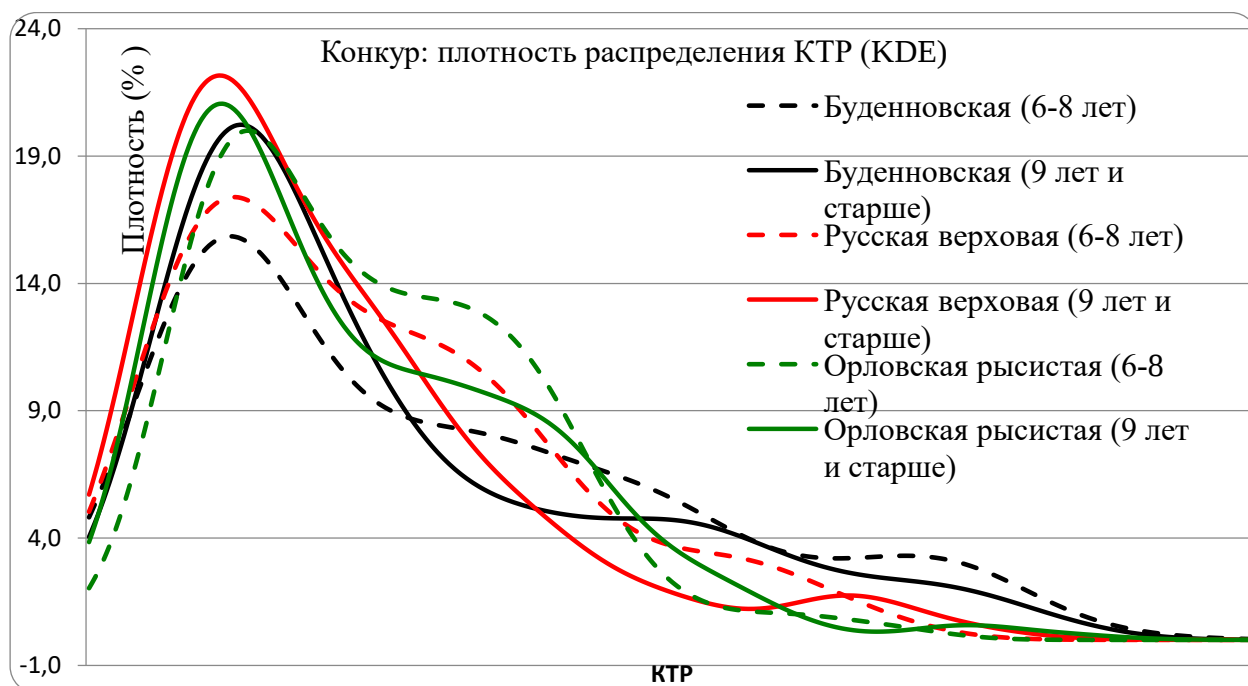


Рисунок 20 – Плотность распределения КТР по породам и возрастным группам 6–8 и ≥ 9 лет, конкур

Полные статистические характеристики представлены в приложении 25, на рисунке 20 представлена визуализация плотности распределения КТР по породам и возрастным группам, которая характеризует неоднородность популяций в конкуре. Во всех трех породах и в обеих возрастных группах распределение не является симметричным: отмечается значимая правосторонняя асимметрия - основная масса лошадей концентрируется в зоне низких значений КТР, а правый «хвост» образован относительно немногочисленными животными с высокими баллами. Наименее асимметричным является распределение у орловской рысистой породы в группе 6–8 лет, у буденновской породы асимметрия заметно усиливается

с возрастом, что может указывать как на концентрацию оставшихся в спорте лошадей в низком диапазоне при выбытии части высоко результативных животных, так и на отсутствие прогресса сложности выступлений в старшем возрасте. Характеристики распределения КТР трех пород в двух возрастных группах в конкуре приведены в приложении 25.

По степени асимметрии и эксцесса изученные породы несколько различаются, но в целом показатели отражают отсутствие направленной селекции на прыжковые качества. Анализ модальности распределений дополняет эту картину. Дип-тест Хартигана не выявляет статистически значимой мультимодальности ни по одной из шести выборок ($p > 0,05$), хотя дополнительные пики и обнаруживаются у буденновской породы 6–8 лет (1,93 и 11,21), у русской верховой ≥ 9 лет (1,80 и 10,41) и у орловской рысистой ≥ 9 лет (1,81 и 12,06), они не достигают статистической значимости и, вероятно, отражают не устойчивые генеалогические комплексы, а ситуативные скопления результатов, связанные с отдельными выдающимися лошадьми.

В целом, в отличие от выездки, в которой в популяциях русской верховой и буденновской пород была выявлена статистически значимая мультимодальность, в конкуре внутривидовая структура по работоспособности выражена значительно слабее. Это может быть связано с тем, что важные для конкура качества не являются селекционируемыми признаками ни для одной из изученных пород.

В таблице 112 представлены результаты оценки силы влияния фактора лошади в ANOVA (индивидуального эффекта, η^2) в разрезе пород и возрастных групп. Установлено, что в русской верховой и орловской рысистой породах сила влияния фактора индивидуальности лошади стабильна по возрастам, что характерно для любительского спорта с относительно однородными условиями использования. В буденновской породе показатель резко возрастает в старшем возрасте, что может объясняться эффектом выбраковки: к 9 годам в спорте остаются только наиболее талантливые лошади.

Таблица 112 – Сила влияния индивидуального фактора лошади (η^2 , ANOVA) на КТР в конкуре по возрастным группам

Возрастная группа	Русская верховая	Буденновская	Орловская рысистая
Молодые (3–5 лет)	0,55	0,52	0,59
Средние (6–8 лет)	0,54	0,59	0,55
Старшие (≥ 9)	0,53	0,86	0,57

Высокое значение η^2 в старшей возрастной группе буденновской породы указывает на то, что различия между лошадьми в этом возрасте в значительной степени определяются их индивидуальными особенностями, а не случайными факторами. Это отличает буденновскую породу от русской верховой и орловской рысистой, где влияние фактора лошади остается умеренным и стабильным, и дает основания говорить о потенциальном резерве выдающихся лошадей для отбора при организации целенаправленной племенной работы по совершенствованию конкурных качеств.

Таким образом, применение КТР позволило выявить различные закономерности в популяциях трех пород, различающихся по селекционной направленности и характеру спортивного использования. Тот факт, что показатель по-разному характеризует породы в зависимости от их специализации и дисциплины, свидетельствует о его чувствительности к реальным различиям в работоспособности и подтверждает пригодность КТР в качестве объективной количественной характеристики спортивных качеств лошадей.

3.3.4 Методические аспекты ежегодной оценки работоспособности и обобщение результатов

Важным элементом работы зоотехника-селекционера племенного предприятия является анализ составленных ранее племенных подборов на основании сведений о спортивной работоспособности полученного приплода в спорте и актуализация оценки производителей по качеству потомства. Задача мониторинга процессов в популяции законодательно возложена на селекционный

центр по породе, и в этом контексте представленные выше расчеты характеризуют состояние популяции на момент обработки данных, позволяют определить положение каждой лошади относительно популяционного среднего и являются основой для принятия селекционных решений. В то же время такая оценка не отражает динамики работоспособности лошади в течение карьеры и требует регулярного пересмотра по мере накопления новых данных.

Нельзя не учитывать и тот факт, что большинство спортивных лошадей принадлежат новым владельцам, для которых положение лошади по итогам сезона является фактором престижа, рейтинги лошадей, в том числе отдельно по породам представляют интерес также для широкой общественности и профессиональных журналистов. Таким образом, оценка работоспособности лошадей по итогам сезона должна одновременно решать две задачи: обеспечивать объективную базу для ежегодной бонитировки в племенных предприятиях и предоставлять наглядные рейтинги для владельцев и общественности.

Необходимая для селекционных целей система оценки фенотипа и ценности лошадей для разведения по результатам выступлений в спорте предлагается нам в виде иерархии показателей, каждый из которых решает свои задачи и ориентирован на определенного пользователя. Методические подходы к оценке фенотипа и племенной ценности лошадей по результатам сезона, включая расчет КТР, сглаженного показателя R , стандартизированной оценки фенотипа (СОФ) и бонитировочных баллов, подробно изложены в наших работах (Политова М., 2026b). Предлагаемая система обеспечивает преемственность оценок и адаптирована под возможности различных категорий пользователей: от зоотехника хозяйства до селекционного центра. Отметим, что в ряде опубликованных работ предложенный показатель работоспособности обозначался как «байесовский рейтинг R » (с опорой на методики Effron В., 2010; Morris С. N., 1983), но в последующем терминология была уточнена и в настоящей работе используется термин «сглаженный показатель R » (Политова М.А., 2026b), который точнее отражает эмпирическую природу показателя как сглаживающей оценки, а не

формальной байесовской вероятностной модели. Ниже приведены основные положения, необходимые для понимания дальнейших расчетов.

Подход, основанный на среднем КТР (КТР_{avg}) всех выступлений в сезоне, приводит к переоценке лошадей с малым количеством удачных стартов и занижает оценку животных с единичными неудачными стартами. Поэтому для более точной оценки фенотипа лошади по результатам сезона предложено использовать сглаженный показатель R , который корректирует индивидуальную оценку с учетом количества стартов в сезоне.

$$R = \frac{M \times \text{КТР}_{avg} + k \times \text{КТР}_{grp}}{M + k} \quad (17)$$

где: M – количество стартов лошади; КТР_{avg} – средний КТР лошади за сезон; k – параметр сглаживания; КТР_{grp} – средний КТР по возрастной группе.

Подход, основанный на эмпирическом байесовском сглаживании (parametric empirical Bayes shrinkage) интерпретирует коэффициент k как эквивалентное число стартов, которое следует добавить к фактическому количеству (M) для обеспечения устойчивости оценки. Меньшее количество стартов стягивает (shrink) оценку к групповому среднему, что предотвращает переоценку отдельных удачных выступлений. В прикладных задачах, при отсутствии точных оценок дисперсионных компонентов, k может быть принят равным среднему числу наблюдений (стартов) в группе, что обеспечивает сбалансированное сглаживание, при котором оценки с типичным количеством стартов сохраняют свои значения, а нетипичные корректируются.

Для обоснования выбора способа расчета k была проведена проверка устойчивости рейтинга при разных вариантах (среднее арифметическое, медиана, средневзвешенное значение количества стартов в возрастной группе), при этом коэффициенты ранговой корреляции Спирмена между полученными рейтингами составили от 0,996 до 1,0, что «позволило остановиться на простом среднем арифметическом как наиболее простом с точки зрения зоотехнической интерпретации» (Политова М., 2026b). Пятилетний период для расчета был выбран

как компромиссный между устойчивостью оценки и ее актуальностью. Коэффициенты были установлены на уровне: 4 – для младшей группы, 6 – для средней, 7 – для старшей в конкуре; в выездке – 3, 5 и 6 соответственно (Политова М., 2026b). Такой подход, однако, является трудоемким, хотя и более справедливым. Рассчитанный показатель может быть переведен в предложенную ранее стандартизированную форму со средним 100 и стандартным отклонением 20 (COF_R), как это делалось с прямым показателем работоспособности КТР (СОФ).

Мы предусмотрели также возможность пересчета СОФ в привычные для зоотехников баллы бонитировки. Инструкция по бонитировке лошадей заводских пород предполагала оценку работоспособности по пожизненному результату. Такой подход не позволяет оперативно принимать селекционные решения и требует пересмотра. Исходя из поставленной цели бонитировки – определение комплексного класса и выявление ценности животного для последующей племенной работы – представляется логичной оценка по работоспособности на основании актуальной информации. Поэтому предлагается производить пересчет показателя СОФ в баллы бонитировки, для этого предложена в общем виде следующая формула:

$$\text{Балл} = 7 + \frac{COF - 100}{20} \times 1,5 \quad (29)$$

Поскольку СОФ рассчитывается в пределах возрастной группы, он может быть непосредственно преобразован в бонитировочные баллы от 4 до 10, при этом баллы 1–3, как и ранее, зарезервированы для лошадей, не имевших стартов или не проявивших работоспособность, а балльной оценке 7, соответствующей уровню «достаточно хорошо», отвечает СОФ 100 пунктов (середина шкалы).

Отметим, что СОФ может быть рассчитан на основании среднего КТР (с использованием групповой средней и стандартного отклонения), как показано в нашей работе (Политова М., 2026b), так и на основе сглаженного показателя R. Эти подходы математически эквивалентны, поскольку СОФ является линейным преобразованием R. Для оперативной оценки в хозяйствах выше был предложен

упрощенный вариант $CO\Phi_{упр}$; формулы для лошадей русской верховой породы в выездке приведены в разделе 3.3.2, ориентировочные коэффициенты для лошадей других изученных пород – в приложении 26.

Для оценки сопоставимости различных подходов к расчету бонитировочных баллов выполнено моделирование на данных лошадей русской верховой породы возрастной группы 6–8 лет в выездке (2025 г.), приведенных в нашей публикации (Политова М., 2026b), с исходными параметрами $KTP_{гр}=9,22$; $\sigma_{KTP}=5,58$; $R_{гр}=9,51$; $\sigma_R=2,58$; $k=5$, приняв число стартов, равное k . Результаты сопоставления приведены в таблице 113.

Таблица 113 – Сравнение показателей и бонитировочных баллов при разных подходах к расчету, русская верховая порода в выездке

КТР	R	$CO\Phi_R$	$CO\Phi$	$CO\Phi_{упр}$	Балл ($CO\Phi_R$)	Балл ($CO\Phi$)	Балл ($CO\Phi_{упр}$)
1,0	5,1	65,9	70,5	68,0	4	5	5
2,0	5,6	69,8	74,1	72,0	5	5	5
3,0	6,1	73,6	77,7	76,0	5	5	5
4,0	6,6	77,5	81,3	80,0	5	6	6
5,0	7,1	81,4	84,9	84,0	6	6	6
6,0	7,6	85,3	88,5	88,0	6	6	6
7,0	8,1	89,1	92,0	92,0	6	6	6
8,0	8,6	93,0	95,6	96,0	6	7	7
9,0	9,1	96,9	99,2	100,0	7	7	7
10,0	9,6	100,8	102,8	104,0	7	7	7
11,0	10,1	104,7	106,4	108,0	7	7	8
12,0	10,6	108,5	110,0	112,0	8	8	8
13,0	11,1	112,4	113,5	116,0	8	8	8
14,0	11,6	116,3	117,1	120,0	8	8	9

Как следует из таблицы, в большинстве случаев результаты бонитировки с применением разных исходных показателей дают сопоставимые результаты; на крайних значениях есть риск некоторого занижения при применении сглаженного показателя R или завышения при использовании упрощенной формулы расчета

СОФ, но это не меняет принципиально уровня оценки. Однако коэффициенты корреляции Пирсона между всеми рассчитанными показателями составили от 0,99 до 1,00, что подтверждает отсутствие принципиального различия в выборе метода расчета СОФ.

Предложенная система оценки фенотипов по результатам работоспособности предусматривает несколько уровней применения.

Первый уровень (массовый): зоотехники племенных хозяйств на основе среднего КТР лошади за сезон и параметров популяции (среднее, стандартное отклонение), предоставляемых селекционным центром, могут рассчитать упрощенную стандартизованную оценку фенотипа (СОФ) и пересчитать ее в бонитировочный балл, получив ориентировочную оценку лошади без программного обеспечения.

Второй уровень (селекционный центр): с использованием сглаженного ранга (R), учитывающего количество стартов лошади, рассчитывается СОФ, ИПЦ и итоговый бонитировочный балл. Этот подход обеспечивает максимальную точность и надежность оценки и рекомендуется для окончательного ранжирования животных и принятия селекционных решений. В таблице 114 приведены сводные характеристики оценки результатов выступлений лошадей русской верховой породы в сезоне 2025 года; в приложениях 27 и 28 – результаты оценки лошадей русской верховой породы в конкуре и выездке за 2025 г.

Таблица 114 – Характеристики спортивной работоспособности лошадей русской верховой породы, выступавших в выездке и конкуре в 2025 г.

Дисциплина	Возрастная группа	n, гол.	КТР _{гр} (M±m)	R _{гр} (M±m)
Выездка	3–5 лет	8	4,3 ± 0,57	4,4 ± 0,17
	6–8 лет	31	9,2 ± 1,02	9,5 ± 0,46
	≥9 лет	115	11,9 ± 0,59	12,1 ± 0,25
Конкур	3–5 лет	2	2,4 ± 0,05	2,4 ± 0,02
	6–8 лет	25	3,0 ± 0,37	3,0 ± 0,17
	≥9 лет	71	3,1 ± 0,29	3,2 ± 0,15

Различие между КТР и R минимально в группах с достаточным объемом выборки (выездка, 6–8 и ≥ 9 лет), что свидетельствует об устойчивости групповых оценок. В малочисленных группах (3–5 лет в конкуре) Rгр практически совпадает с КТРгр, так как поправка (параметр сглаживания) при малом объеме выборки «стягивает» индивидуальные оценки к групповому среднему. Относительно высокое значение Rгр в старшей возрастной группе выездки (12,1 против 11,9) может объясняться наличием небольшого числа лошадей с очень высокими индивидуальными показателями («правый хвост» распределения), которые при усреднении повышают групповое значение.

До разработки и внедрения специализированного программного обеспечения для расчета племенной ценности описанный выше подход позволяет использовать в бонитировке привычный для зоотехников параметр, обеспечивая преемственность с действующей инструкцией и возможность ручного счета.

В отличие от бонитировки, ориентированной на селекционные решения, рейтинги служат для наглядного сопоставления достижений лошадей и популяризации пород. В рамках проекта «Орловский рысак в спорте» Ассоциации «Росплеконзавод» предложен алгоритм составления рейтингов лошадей, хозяйств и жеребцов на основе суммарного КТР по итогам сезона. Такой подход стимулирует регулярные выступления и поддержания высокой работоспособности на протяжении всех стартов и пригоден для использования в любой породе и дисциплине спорта (Политова М.А., Демин В.А., 2022).

Того же принципа ранжирования по кумулятивному результату придерживаются федерации конного спорта разных стран, а также Всемирная Федерация спортивного коннозаводства (WBFSH). Однако при всей наглядности и популярности у широкой аудитории, рейтинги имеют ограничения с точки зрения селекционера, поскольку не корректируют оценку в зависимости от количества стартов и не в полной мере характеризуют племенную ценность.

Как показывает практика, количество стартов лошади в сезоне может существенно варьировать. Так, например, лучшая конкурная лошадь сезона 2024

года среди представителей орловской рысистой породы Брейк (Кобчик – Беспечная) выходил на старт 70 раз за год.

В качестве альтернативы, позволяющей учесть число стартов, предложен нормированный рейтинг RN, который рассчитывается отдельно для каждой возрастной группы на основе сглаженного показателя R по формуле линейного масштабирования от минимального до максимального значения R в группе (Rgr).

$$RN = \frac{R - \min(Rgr)}{\max(Rgr) - \min(Rgr)} \times 100 \quad (18)$$

RN приводит показатели внутри каждой группы к шкале от 0 до 100 и облегчает восприятие характеристик лошадей для владельцев: лошадь с RN = 100 является лучшей в своей возрастной группе, а с RN = 50 находится в середине шкалы, что позволяет более наглядно определить положение лошади в иерархии сверстников по результатам сезона, чем это делают номинальные показатели (Chapard L. Et al., 2025, Hobbs S.J. et al., 2022). Такой вариант составления рейтинга более справедлив, чем простой подсчет суммы набранных пунктов КТР за сезон: при этом установлено, что ранговый коэффициент корреляции между суммой КТР за сезон и СОФ составляет 0,63, с ИПЦ 0,79.

Результаты рейтинга Ассоциации «Росплемконзавод» для орловских рысаков публикуются на сайте организации, Ассоциация заводчиков и владельцев лошадей русской верховой породы размещала подобные рейтинги представителей породы в выездке и конкуре, начиная с 2022 г. На рисунке 21 отображена страница сайта Ассоциации с размещенными рейтингами, позволяющая осуществлять поиск, фильтрацию и сортировку.

Задача отслеживания результатов рожденных в хозяйстве животных для зоотехников решается через интеграцию платформы первичного и централизованного учета «Хромософт» с конноспортивным порталом «Эквестриан». В настоящее время это происходит путем прямой ссылки на переход со странички лошади в «Хромософт» на ее страницу с результатами соревнований (рисунки 22,23). В перспективе планируется автоматическое перенаправление

данных с портала «Эквестриан» в платформу «Хромософт» с автоматическим расчетом ключевых селекционных показателей (КТР, R, СОФ, ИПЦ) по разработанным алгоритмам.

КЛИЧКА	Группа	RN (нормированный рейтинг)	СОФст (стандартная оценка фенотипа)	ИПЦ (индекс племенной ценности)	Балл бонитировки по работоспособности
Аюхисар	старшие	100.0	201.8	148.8	10.0
Доблестная	средние	100.0	165.5	114.4	10.0
Альхор	старшие	78.4	174.7	130.3	10.0
Амалия	средние	64.0	132.3	120.4	9.4
Чебаркуль	старшие	57.3	148.3	126.4	10.0
Виктори Блейз	средние	55.2	124.2	106.2	8.8
Оригами	средние	50.9	120.2	104.8	8.5
Эльхард	средние	45.6	115.3	105.6	8.1
Адремалин	старшие	42.1	129.4	118.7	9.2

					Поиск: Раг
КЛИЧКА	Группа	RN (нормированный рейтинг)	СОФст (стандартная оценка фенотипа)	ИПЦ (индекс племенной ценности)	Балл бонитировки по работоспособности
Рагдай	старшие	97.9	162.5	111.5	10
Рагнар	старшие	53.4	113.9	103.3	8

ВОЗМОЖНОСТЬ ПОИСКА

Рисунок 21 – Фрагмент рейтинга лошадей русской верховой породы в конкуре (сверху) и выездке (снизу) на сайте ассоциации

Анализ динамики участия разных пород в соревнованиях по выездке показал заметные изменения за последние десятилетия. В то время как в 1970–1980-х гг., по данным отечественных ученых, около трети спортивных лошадей составляли чистокровные верховые, 22,5% – тракененские, 14,3% – буденновские (Дорофеев В., Дорофеева Н., 1976), то в период 1991–2004 гг. в выездке выступали 59 русских верховых, 352 буденновских и 259 тракененских лошадей (Парфенов В., Коцуба А., Спицина Н., 2007).

Рисунок 22 – Скриншот карточки животного на платформе «Хромософт» со ссылкой на конноспортивный портал «Эквестриан»

Визборн ❤️

Владелец: Старожиловский КЗ
 Год рождения: 2011 (14 лет)
 Пол: жеребец
 Мать: вор
 Порода: Русская верховая
 Родители: Ва-Банк 78-Балиста 124 (о. 35 Изуми)
 Место рождения: КЗ Старожиловский

Описание	Дата	Место	Спортсмен	Результат
Зимнее Первенство Максима Парк.Этап Кубка Максима Мастерс Евразия по выездке				
КЮР Среднего приза №1, общий зачет	4 февраля 2024	2	Андреева Елена	71.100 / 75.640 / 73.370 оценки по судьям
Средний Приз №1, общий зачет	2 февраля 2024	2	Андреева Елена	1184.5 / 69.676 оценки по судьям
Малый Приз, общий зачет	1 февраля 2024	1	Андреева Елена	1214.0 / 71.412 оценки по судьям
Кубок Максима Мастерс Звезды Евразии, этап				
КЮР Среднего приза №1, ММЕ - финал	10 декабря 2023	1	Андреева Елена	70.250 / 77.120 / 73.685 оценки по судьям
Средний Приз №1, ММЕ - финал	8 декабря 2023	1	Андреева Елена	1222.0 / 71.882 оценки по судьям
Малый Приз, ММЕ - финал	7 декабря 2023	1	Андреева Елена	1216.5 / 71.559 оценки по судьям
Личный Кубок Москвы по выездке/XVII открытые соревнования МО Конный фестиваль Финал/Eurasia				
КЮР Среднего приза №1, общий зачет	9 сентября 2023	1	Андреева Елена	71.250 / 75.840 / 73.545 оценки по судьям
Средний Приз №1, общий зачет	8 сентября 2023	2	Андреева Елена	1201.0 / 70.647 оценки по судьям
Малый Приз, общий зачет	7 сентября 2023	6	Андреева Елена	1110.0 / 65.294 оценки по судьям

Рисунок 23 – Скриношот странички лошади на конноспортивном портале «Эквестриан» с первичными техническими результатами

За период 2017–2023 гг. нами зафиксировано 170 лошадей буденновской, 191 лошадь орловской рысистой и 343 лошади русской верховой породы. Для сравнения: в 2021 году в соревнованиях по выездке приняли участие 358 лошадей ганноверской породы (1781 старт) (Политова М., Лобанова Н., Рудак А., 2025).

Таким образом, численность отечественных спортивных лошадей в выездке сопоставима с поголовьем одной только европейской породы, что свидетельствует о существенной утрате внутреннего спортивного рынка. Некоторое увеличение представительства буденновской и русской верховой пород в выездке фиксируется другими исследователями (Тарасова Н. В. и др., 2024б; Тарасова Н.В. и др., 2025). Частично это может быть связано с большим, чем в переходный период 1990-х годов, охватом технических результатов: внедрение цифровых технологий обеспечило возможность более полного накопления результатов выступлений. Однако сам по себе рост представительства породы в спорте не компенсирует сокращение маточного поголовья и отсутствие систематической селекционной работы. Без объективной оценки племенной ценности и целенаправленного отбора восстановление конкурентоспособности отечественных пород в спорте невозможно.

Полученные в работе оценки наследуемости спортивной работоспособности в целом согласуются с данными зарубежных исследователей. Для выездки коэффициент наследуемости оценивается в диапазоне 0,20–0,40 (Bruns E., 1981; Haberland A.M. et al., 2012; Posta J. et al, 2009), что близко к полученной нами консервативной оценке 0,25. Более высокая оценка 0,54, полученная на современной выборке, отражает полноту данных и может рассматриваться как верхняя граница. Корреляции между оценками разных двигательных качеств ($r = 0,40–0,87$) находятся в диапазоне, описанном для других популяций (Christmann L., Becker A.-C. et al., 2011).

Для русской верховой породы, по которой собран наибольший массив информации, установлен показатель продуктивного долголетия составил в среднем 3,9 сезонов в спорте. Этот показатель сопоставим с результатами лошадей датской

полукровной породы (3,1) (Seierø T. et al., 2016) и шведской полукровной породы (3,0-3,7) (Jönsson L. Et al., 2014; Braam A. et al., 2011). При этом наследуемость продуктивного долголетия, по данным разных авторов, составляет 0,07–0,20 (Posta J. et al., 2014; Braam A. et al., 2011; Ricard A., Blouin C., 2011; Solé M. Et al., 2017; Wallin L. Et al., 2000), а рядом ученых установлено, что более раннее начало соревновательной карьеры и более высокие результаты выступлений ассоциированы с увеличением продолжительности спортивной жизни (Ricard A., Blouin C., 2001; Posta J. et al., 2014).

В русской верховой породе наиболее благоприятна ситуация для селекции в выездке: наследуемость ($h^2 = 0,54$), распределение лошадей по стандартизированной оценке фенотипа, приближенное к нормальному, и увеличение доли животных с высокими показателями с возрастом свидетельствует о систематической селекционной работе. Перспективы племенной работы на получение конкурной лошади в русской верховой породе можно оценить как сомнительные, и, в случае необходимости развития данного направления, потребуется формирование отдельной селекционной группы и вводное скрещивание с другими породами.

Буденновская порода в конкуре демонстрирует умеренную наследуемость, распределение КТР характеризуется положительной асимметрией, что указывает на наличие выдающихся особей при отсутствии систематической выбраковки. При этом вариабельность признака, высокая сила влияния индивидуального фактора лошади в старшей возрастной группе свидетельствует о наличии в популяции талантливых животных, что при целенаправленной племенной работе позволит реализовать потенциал породы.

Системная оценка результативности лошадей орловской рысистой породы в конном спорте была проведена впервые. Высокое спортивное долголетие, плосковершинное распределение КТР в выездке, характерное для популяций с высокой долей средних значений и отсутствием систематического отбора, наличие широкого спектра генотипов позволяет оценивать перспективы селекции для

выездки как хорошие – при условии постановки соответствующей задачи. В конкуре для орловской рысистой породы получена значимая оценка наследуемости, однако уровень выступлений преимущественно любительский, а распределение имеет правый «хвост» при островершинной форме, что указывает на единичных выдающихся особей. Таким образом, потенциал для отбора в породе существует, однако для его реализации потребуются целенаправленная селекционная работа.

Таким образом, разработанная система фенотипической оценки позволяет объективно ранжировать лошадей по работоспособности, учитывая возрастные особенности и стартовую активность. Однако все приведенные оценки характеризуют реализованную работоспособность и не позволяют напрямую прогнозировать племенную ценность производителей, поскольку не учитывают наследуемость признака и родственные связи между животными. Для объективной оценки племенной ценности жеребцов и кобыл необходим переход к генетическим оценкам, получаемым методом BLUP Animal Model, который является наиболее распространенным в международном коневодстве (Doyle J.L. et al., 2022; Rovere G. et al., 2014)..

3.4 Оценка жеребцов-производителей по качеству потомства по результатам выступлений потомства в конном спорте на примере русской верховой породы

3.4.1 Методологические подходы к оценке производителей

Оценка племенной ценности жеребцов-производителей по качеству потомства является одной из ключевых задач селекционных центров. В отличие от оценки фенотипа лошади по собственной работоспособности, которая должна отражать актуальное состояние популяции (раздел 3.3.), оценка производителя по качеству потомства требует максимальной полноты данных. Потомки конкретного жеребца, особенно при использовании искусственного осеменения, распределены во времени, и ограничение временного диапазона привело бы к потере информации и снижению точности оценки. Данный подход согласуется с международной

практикой, где в генетической оценке используются все доступные записи о выступлениях потомков, накопленные за весь период наблюдений (Bruns E. 1981; Haberland A.M. et al., 2012; Posta J. Et al., 2009; Chapard L. Et al., 2025). В настоящей работе оценка племенной ценности жеребцов-производителей проводилась с использованием пяти подходов, образующих иерархию от фенотипических к полным генетическим моделям (таблица 115).

Таблица 115 – Сравнительная характеристика методов оценки племенной ценности жеребцов-производителей

Показатель ПЦ	Расчет	Единицы, шкала	Комментарий
АПЦ (абсолютная ПЦ)	Среднее отклонение потомков от сверстников, с поправкой на число потомков (без учета h^2)	Пункты КТР	Фактическое отклонение потомков производителя от сверстников. Не прогноз.
ОПЦ (относительная ПЦ)	Стандартизация АПЦ (например для $M=100$, $\sigma=20$)	Стандартизированные баллы (ст.б.)	Ранжирование производителей по фенотипу. Не зависит от h^2 .
EBV-R (прогностическая)	Регрессия АПЦ к среднему с учетом h^2 и числа потомков	Пункты КТР	Ожидаемое превосходство будущих потомков над их сверстниками.
EBV-SM	BLUP Sire Model с матрицей A (только отцы)	Пункты КТР	Прогноз с учетом родства между отцами
EBV-SM-FE	BLUP Sire Model + фиксированные эффекты (пол, сезон)	Пункты КТР	Прогноз с учетом родства отцов и фиксированных эффектов
EBV-AM	BLUP Animal Model (полная A, PE, фиксированные эффекты)	Пункты КТР	Полный прогноз для всех животных. Учитывает собственные выступления, потомков, родственников
RBV	Стандартизированная форма EBV (100/20)	Стандартизированные баллы (ст.б.)	Удобство представления EBV для сопоставления

1. Абсолютная (АПЦ) и относительная (ОПЦ) племенная ценность представляют собой средневзвешенное отклонение потомков жеребца от сверстников с поправкой на эффективное число потомков (глава 2). При этом не

учитывается наследуемость признака, а отражает фактическое различие. АПЦ выражается в тех же единицах, а ОПЦ является его стандартизированной формой, соотнося результат со средним по популяции. Животные с ОПЦ выше 100 относятся к лучшим, ниже 100 – к худшим. Стандартизированная форма удобна для ранжирования производителей по качеству потомства.

2. Прогностический показатель EBV-R дополнительно позволяет учесть и наследуемость признака и в общем виде считается по формуле

$$EBVR = b \times (П - С) \quad (30)$$

где $П$ – средний показатель потомков, $С$ – средний показатель сверстников, а

$$b = \frac{n \times h^2}{1 + (n-1) \times h^2} \quad (31)$$

3. EBV-SM (BLUP Sire Model). Наилучший линейный несмещенный прогноз с матрицей родства A , учитывающей родственные связи между производителями (отцами). Модель

$$y = Z \times u + e \quad (32)$$

где y – вектор наблюдений (средний КТР потомков жеребца), Z – матрица связей наблюдений с эффектами отцов; u – вектор случайных эффектов отцов ($u \sim N(0, A \times \sigma_s^2)$); e – вектор остаточных эффектов ($e \sim N(0, I \times \sigma_e^2)$);

4. EBV-SM-FE (BLUP Sire Model с фиксированными эффектами). Дополняет предыдущую модель фиксированными эффектами пола и сезона: $y = X \times b + Z \times u + e$ (33), где X – матрица фиксированных эффектов; b – вектор оценок фиксированных эффектов.

5. EBV-AM (BLUP Animal Model). Полная модель с эффектом постоянной среды: $y = X \times b + Z \times a + W \times pe + e$ (23), где $X \times b$ – фиксированные эффекты (общее среднее, пол, сезон); a – вектор случайных аддитивных эффектов всех животных ($a \sim N(0, A \times \sigma_a^2)$); Z – матрица связей наблюдений с генетическими эффектами животных; pe – вектор случайных эффектов постоянной среды, $pe \sim N(0, I \times \sigma_{pe}^2)$; W – матрица связей наблюдений с эффектами постоянной среды; e – вектор остаточных эффектов.

Важное отличие между моделями 3 и 4 с моделью 5 заключается в том, что в первых двух матрица включает только жеребцов-производителей, а в модели 5 используется полная матрица родства A , включающая всех животных, поэтому оценка возможна не только для производителей, но и для всех животных.

РЕ (permanent environment) – это компонента дисперсии, которая характеризует совокупность качеств лошади, которые ее отличают, но не передаются по наследству и не должны учитываться при прогнозе качества потомства. К таким качествам могут относиться такие индивидуальные неизменяемые свойства, как темперамент, обучаемость, базовое здоровье, вероятно, условия внутриутробного развития, выращивания, базового тренинга, - они влияют на результаты лошади, но не являются наследуемыми. В модели BLUP Animal Model эффект постоянной среды вводится как отдельный случайный фактор и позволяет разделить фенотипическую дисперсию на три компоненты: аддитивную генетическую (σ^2_a), постоянную среду (σ^2_{pe}) и остаточную (σ^2_e). Без учета РЕ генетическая и средовая изменчивость сливаются, что приводит к завышению коэффициента наследуемости (h^2) и систематическому смещению оценок племенной ценности. Для удобства все показатели также переводились в стандартизированную форму (RBV) со средней 100 и стандартным отклонением 20 для унификации и сопоставимости.

3.4.2 Оценка племенной ценности жеребцов по результатам выступлений потомства в спорте

В предыдущих разделах настоящей работы была дана характеристика спортивной работоспособности лошадей трех пород (русская верховая, буденновская и орловская рысистая) в выездке и конкуре, предложены фенотипические показатели для оценки собственной работоспособности лошадей (КТР, R, СОФ). Однако оценка жеребцов-производителей по качеству потомства требует учитывать не только фенотипические характеристики потомков, но и наследуемость признака. В рамках разработки системы оценки племенной ценности по качеству потомства в качестве модельной породы выбрана русская

верховая, что обусловлено следующими причинами: эта порода является центральным предметом исследования и основным объектом селекционной работы автора, поэтому по ней накоплен наибольший по массив данных о выступлениях в спорте, что обеспечивает достаточную статистическую мощность для применения BLUP-моделей и повышает надежность полученных оценок. Кроме того, благодаря участию автора в разработке и поддержании платформы «Хромософт», которая используется для централизованного учета селекционным центром по русской верховой породе, существует техническая возможность обеспечить построения матрицы родства A за счет выгрузки, в то время как для буденновской и орловской рысистой породы при отсутствии доступа к подобным базам построение таких матриц было бы трудоемким и экономически нецелесообразным. Поэтому методы оценки племенной ценности отрабатывались на русской верховой породе, в том числе отраженные в нашей работе (2025b), а после апробации могут быть распространены и на другие породы. В настоящем разделе представлены результаты оценки племенной ценности производителей по фенотипическим и регрессионным показателям (АПЦ, ОПЦ, EBV-R) с разделением по возрастным группам потомства.

Накопление данных по результатам турнирных выступлений происходило неравномерно: наиболее ранние записи (1993–2009 гг.) отражали преимущественно выступления лучших лошадей на крупных соревнованиях и не могут считаться репрезентативными для всей популяции. Поэтому при оценке племенной ценности жеребцов-производителей использована консервативная оценка наследуемости $h^2=0,25$ ($p=0,018$), полученная на расширенной предварительной выборке за 2010–2024 гг. Выбор консервативного значения обусловлен тем, что при расчетах АПЦ и ОПЦ речь идет о фенотипической оценке, и завышенная h^2 привела бы к переоценке ожидаемого генетического прогресса для жеребцов с малым числом потомков.

Как и в случае оценки собственной племенной ценности лошадей по работоспособности, потомство жеребцов оценивалось по работоспособности, проявленной в разном возрасте. В приложении 29 приведены результаты REML-

анализа наследуемости, при этом для группы лошадей 3–5 лет наследуемости близка к нулю, а для групп 6–8 и ≥ 9 лет оценки не достигли порога значимости ($p < 0,05$), однако согласуются с общей оценкой $h^2 = 0,25$, полученной на объединенном массиве. Примечательно, что при включении в REML-модель в качестве фиксированного фактора породы отца, наследуемость оценивается даже несколько выше ($h^2=0,29$), однако сам фактор породы оказался не значимым ($F=0,91$, $p=0,536$).

Среди жеребцов, потомство которых выступало в возрасте 3–5 лет (всего было оценено 59 гол.), 39 производителей (62,3%) имели только одного потомка, а минимальный порог для регламентной оценки по качеству потомства (не менее десяти голов) достигли лишь три. Жеребцы с четырьмя и более потомками в спорте (10 голов) были оценены по фенотипическим показателям племенной ценности (АПЦ, ОПЦ) и прогностическому EBV-R (таблица 116).

Таблица 116 – Оценка племенной ценности жеребцов-производителей русской верховой породы по результатам выступлений потомства в выездке в возрасте 3–5 лет (фрагмент)

Кличка	Число потомков	АПЦ	ОПЦ	EBV-R
Лучшие по ОПЦ				
Ратмир	4	+1,87	132,77	+0,340
Визборн	5	+0,67	114,07	+0,129
Эванс	5	+0,59	112,80	+0,114
Худшие по ОПЦ				
Ва-Банк	13	+0,07	104,72	+0,016
Барон	4	–0,58	94,56	–0,105
Ибар	10	–0,51	95,67	–0,110

Лучшим в этой группе оказался Ратмир, инбредный на Имбиря (IV–III), сын Румянца несет в себе кровь родоначальников двух главных линий в русской верховой породе – Барина (ОМОО) и Интригана (ОММ). Имбирь также стартовал в выездке на уровне Большого приза, был победителем чемпионата СССР в 1983 году

и был ведущим производителем Старожиловского конного завода. Отец Ратмира Румянец выступал в выездке на уровне Среднего приза.

В число «улучшателей» входит также Визборн, сын Ва-Банка и внук основателя линии Барина, выступавшего в выездке на международном уровне, включая Олимпийские игры, который также высоко оценен по собственной работоспособности в спорте (СОФ: 3–5 лет – 119 ст.п., в 6–8 лет 129 ст.п., в 9 лет и старше – 139 ст.п). Оценки по выступлению потомков в возрасте 3–5 лет имеют предварительный характер, поскольку число лошадей в данной возрастной категории выступает ограничено.

По работоспособности потомства в возрасте 6–8 лет были оценены 96 жеребцов, из них 51 (53,1%) были представлены только одним потомком. По результатам выступлений не менее четырех потомков в возрастной категории от 6 до 8 лет оценка становится возможной для практически в два раза большего количества жеребцов (20 гол.), чем в более раннем возрасте (таблица 117).

Таблица 117 – Оценка племенной ценности жеребцов-производителей русской верховой породы по результатам выступлений потомства в выездке в возрасте 6–8 лет (фрагмент)

Кличка	Число потомков	АПЦ	ОПЦ	EBV-R
Лучшие по ОПЦ				
Романтикер	20	+2,91	124,76	+0,986
Гепард	5	+4,55	134,35	+1,405
Ибар	10	+3,36	127,37	+1,101
Худшие по ОПЦ				
Кнехт	5	–2,541	92,85	–0,785
Байкал	4	–4,398	81,98	–1,320
Хангай хх	6	–3,371	87,99	–1,062

Лучшим по результатам выступления потомства в этой возрастной категории стал импортный ганноверский Романтикер, отец которого Рубинштайн возглавлял международный рейтинг производителей в выездке (Политова М., 2000с),

имеющий при 20 потомках высокую степень надежности оценки (асс. 0,725). Улучшателем оказался и успешно стартовавший под седлом мсмк Веры Минаевой (Халиковой) в выездке Гепард, сын чистокровного Гамлета, что подтверждает эффективность использованию проверенных в спорте жеребцов.

Анализ распределения жеребцов по возрастным подгруппам 9–11, 12–14 и 15+ лет показал, что число производителей, имеющих четырех и более потомков, в каждой из этих групп невелико, а доля жеребцов с одним потомком составляет от 44 до 58%. Это делает оценки в отдельных возрастных подгруппах малонадежными. Поэтому для дальнейшего анализа они были объединены в укрупненную группу 9 лет и старше, что позволило увеличить число оцениваемых производителей до 125 и снизить долю отцов с одним потомком до 45,6%. В объединенной группе жеребцов, которых можно оценить по 10 и более потомков, достигло 7 (5,6%). В таблице 118 приведены лучшие и худшие жеребцы по относительной племенной ценности.

Таблица 118 – Оценка племенной ценности жеребцов-производителей русской верховой породы по результатам выступлений потомства в выездке в возрасте 9 лет и старше (фрагмент)

Кличка	Число потомков	АПЦ	ОПЦ	EBV-R
Лучшие по ОПЦ				
Интриган	13	+3,030	122,28	+0,861
Илдон	7	+5,137	132,46	+1,445
Багрянец	5	+3,080	122,52	+0,859
Худшие по ОПЦ				
Знаменосец	8	–4,112	87,78	–1,160
Элькуш хх	11	–3,142	92,47	–0,891
Эскуриал	4	–5,459	81,28	–1,512

В этой возрастной категории улучшателями являются Интриган (основатель собственной линии), его внук Илдон, а также Багрянец, внук другого основателя линии в русской верховой породе – Барина. В нижней части таблицы оказались

чистокровный верховой Элькуш хх и его сын Эскуриал. Сводные данные по всем возрастным группам представлены в таблице 119.

Таблица 119 – Сводная характеристика показателей племенной ценности жеребцов-производителей, использующихся в работе с русской верховой породой, по результатам выступлений потомства в выездке в разрезе по возрастным категориям

Возрастная категория потомков	Всего жеребцов в	Потомко в $n \geq 4$	Потомко в $n \geq 10$	EBV-R min	EBVmax	С ОПЦ более 120	% улучш.
От 3 до 5 лет	59	10	3	-0,296	0,340	7	11,9
От 6 до 8 лет	96	20	3	-1,788	2,173	20	20,8
9 лет и старше	125	28	7	-2,612	2,143	22	17,6

Как следует из таблицы, доля жеребцов с ОПЦ выше 120 («улучшателей») варьирует от 11,9% в группе 3–5 лет до 20,8% в группе 6–8 лет. В наиболее надежной группе ≥ 9 лет улучшателями признаны 17,6% производителей. При этом число жеребцов, которых можно оценить по 10 и более потомкам, остается крайне низким (3–7 голов во всех группах), что подтверждает необходимость перехода к методам, позволяющим оценивать производителей с меньшим числом потомков и пересмотра нормативной базы с учетом современной методики.

Для сопоставления производителей использованы два типа стандартизированных оценок в шкале 100/20: относительная племенная ценность (ОПЦ), которая характеризует фактическое отклонение потомков от сверстников без учета наследуемости и стандартизированная форма EBV-R (RBV-R), которая учитывает наследуемость признака и число потомков и характеризует ожидаемое превосходство будущих потомков. Коэффициенты корреляции между прогнозами в разных возрастных группах приведены в таблице 120.

Высокие коэффициенты корреляции установлены между прогнозами племенной ценности в возрастных когортах 9–11, 12–14, ≥ 15 и ≥ 9 ($r = 0,77–0,95$ при $p < 0,001$), что обосновывает использование для общей оценки наследственности жеребца в старшем возрасте укрупненной группы ≥ 9 . Корреляции оценок в группе 3–5 лет с более старшими группами в настоящее время

низки или статистически малозначимы. Однако это может объясняться не только особенностями наследования жеребца (например, отличными аллелями для езды в 3–5-летнем возрасте, но недостаточной способностью к сбору для больших езд), но и тем, что потомство, достигшее старшего возраста, было получено от более старых кобыл, в то время как более молодые потомки происходят от кобыл современного генофонда.

Таблица 120 – Корреляции между RBV в разных возрастных группах потомков (над диагональю) и уровни значимости (под диагональю)

Группа	3–5	6–8	9–11	12–14	15+	≥9
3–5 лет		0,50**	0,24	0,45**	0,49**	0,23
6–8 лет	0,012		0,77***	0,75***	0,61**	0,66***
9–11 лет	0,250	<0,001		0,81***	0,77***	0,95***
12–14 лет	0,026	<0,001	0,001		0,65***	0,81***
15 лет и старше	0,014	0,002	0,001	0,001		0,81***
9 лет и старше	0,290	<0,001	0,001	0,001	0,001	

Ввиду того, что русская верховая порода воссоздавалась в первую очередь для использования в выездке, выборка лошадей, выступавших в конкуре существенно меньше, а данные по выступлениям представителей русской верховой породы в конкуре собраны за значительно более короткий период. Как было показано ранее, доля генетической компоненты в дисперсии КТР в конкуре близка к нулю; и хотя ANOVA выявил значимую силу влияния отца ($\eta^2 = 0,28$, $p < 0,0001$), при учете в модели повторных выступлений и индивидуального фактора лошади генетический сигнал перестает проявляться. Поэтому, расчет прогностического EBV-R нецелесообразен ни с научной, ни с практической точки зрения: ограниченность данных не позволяет получить надежные оценки, а отсутствие спроса на конкурных производителей внутри породы сделает такие расчеты невостребованными. Поэтому для ранжирования жеребцов по качеству потомства использован консервативный фенотипический метод (АПЦ и ОПЦ) без использования

коэффициента наследуемости. Такая оценка не претендует на прогноз, но позволяет оценить текущее качество потомства в непрофильной дисциплине.

В возрасте 3–5 лет в конкуре выступали потомки 30 жеребцов, у трех жеребцов (ахалтекинский Атом, сын тракененского Позитива Пиагор и сын чистокровного верхового Элькуша Эванс) была зафиксирована работоспособность по трем потомкам, максимальное количество (5 голов) получено от чистокровного верхового Хангая. Следует отметить, что Атом, имевший низкую племенную ценность по результатам выступлений потомства в выездке, оказался одним из лучших производителей для конкура (ОПЦ=139,1). Позитив – сын тракененского Пиагора, правнук участника Олимпиады Эспадрона (конкур), по материнской линии восходящий к «прыгающей» линии Рауфбольда, также относится к числу улучшателей (ОПЦ=134,1).

В возрасте от 6 до 8 лет включительно в конкуре были представлены потомки 57 производителей, и только у Атома количество потомков приблизилось к необходимому для оценки по качеству потомства согласно инструкции по бонитировке (9 голов); 7 жеребцов были представлены тремя потомками и более. Возглавляет рейтинг Пиагор (ОПЦ=162,2), среди улучшателей в этой категории чистокровный верховой Хангай хх (ОПЦ=134,7), правнук участников Олимпийских игр Пепла и Эспадрона Пиагор; близки по результатам потомства Атом (ОПЦ=125,3) и Ратмир (129,1).

По потомству в возрасте девяти лет и старше оценены 90 жеребцов, 56 из них имели по одному потомку, не менее трех потомков получено от 20 жеребцов (22%), самым многочисленным (16) было потомство Атома. Здесь безоговорочным лидером явился импортный голштинский Алькаро линии Альме Зет (ОПЦ 205,2), на второе место сместился Пиагор (182,7), третьим остался Атом (139,9). Такой значительный разброс оценок

В рамках совместного исследования с учеными Республики Беларусь (Политова М.А., Рудак А.Н., Н.С. Лобанова, 2025), нами была оценена племенная ценность жеребцов ганноверской породы, потомство которых выступает в

русской выездке и в конкуре (Лобанова Н.С., Рудак А.Н., Политова М.А., 2025), определив улучшателей и ухудшателей спортивных качеств.

Подводя итоги оценки племенной ценности жеребцов-производителей, которые используются в племенной работе с русской верховой породой, по результатам выступлений потомства в конкуре, можно отметить значительное «расслоение» жеребцов по качеству потомства, что является отражением отсутствия специфической селекции на прыжковые качества в русской верховой породе, поэтому жеребцы, обладающие соответствующими наследственными задатками, особенно выделяются своим потомством на общем фоне.

3.4.3 Оценка племенной ценности жеребцов-производителей методом наилучших линейных несмещенных моделей (best linear unbiased prediction, BLUP)

Практика оценки жеребцов-производителей по качеству потомства на основании результатов испытаний и спортивного использования в современных организационно-экономических условиях входит в противоречие с нормативной базой, предполагающей оценку не менее чем по 10 потомкам. Исчезновение крупных конных заводов, мелкотоварность большинства хозяйств (Политова М.А., Басалаева Е.В., 2025а) и индивидуальный подбор делают это требование невыполнимым в оптимальные для оценки сроки. Как было показано в разделе 3.4.2, даже при оценке самой многочисленной группы потомства в возрасте 9 лет и старше число производителей, которых можно оценить по действующему нормативу, составило всего 7 голов (5,6%), то есть при сохранении текущего порога оценки по качеству потомства подавляющее большинство производителей (более 94%) остаются неоцененными, что делает такой подход неэффективным и нерелевантным современным условиям спортивного коневодства.

Следует отметить, что норматив 10 потомков был предложен в условиях, когда размер коневодческих предприятий был больше, а нагрузка на жеребцов – выше. Так, от траккененского Хоккея в одном только 1978 году было получено 23 жеребенка; от буденновского Рейса в 1985 году – 12; от траккененского Эгеюса в

2003 году – 21. В русской верховой породе Барин, основатель собственной линии, за первый год использования дал 8 жеребят. Кроме того, при относительно невысокой наследуемости признаков работоспособности традиционные статистические методы требовали большого объема данных для получения надежных оценок, и порог в 10 потомков был статистически оправдан. В современных условиях конные заводы сократили численность маточного поголовья, и для сохранения генетического разнообразия нагрузка на жеребцов сознательно снижена. Поэтому требование оценивать производителя по 10 и более потомкам в течение приемлемого срока становится практически невыполнимым. Кроме того, развитие статистических методов, в первую очередь наилучшего линейного несмещенного прогноза BLUP, позволило снизить требования к числу потомков, поэтому метод BLUP стал основным инструментом оценки производителей широкое распространение в коневодстве Европы, что позволяет оценивать производителей, например, уже по 5 потомкам, как в ФРГ (Christmann L.; Hassenstein C. Et al., 1998).

В России отечественном коневодстве метод BLUP применялся на породах, испытывающихся в скачках, и в упрощенной форме (без использования матриц родства) (Устьянцева А., 2017; Надеева Н., Харитонов С., 2008).

При разработке линейных моделей для оценки племенной ценности жеребца-производителя методом BLUP одним из ключевых вопросов является отбор факторов для включения в модель. В международной практике наряду с возрастной группой животного учитываются сезон, пол, категория всадника (Aldridge B. L. I et al., 2000; Doyle J.L. et al., 2022b; Ducro B.J. et al., 2007b; Stewart I.D. et al., 2011, 2012; Rudmиеze S., Fernate A., 2023).

Особого внимания требует включение возрастной группы как фиксированного эффекта. Как было показано в разделе 3.3, показатель КТР технически не может быть одинаково высоким у молодых и взрослых лошадей, поскольку в его расчет заложен уровень сложности соревнований: молодые лошади выступают в более простых программах, взрослые способны переходить на более

сложные уровни. Поэтому увеличение КТР с возрастом отражает не только биологическое созревание, но и переход на более высокий уровень соревнований. Регрессионный анализ показал, что возраст объясняет 4,5% дисперсии признака ($R^2 = 0,045$; $F = 96,6$; $p < 0,001$), а стандартизованный коэффициент регрессии для возраста составляет $\beta = 0,212$ ($p < 0,001$). Это подтверждает, что с возрастом КТР закономерно увеличивается. Поэтому возрастная группа включается в модель как фиксированный эффект, позволяющий корректно разделить систематические возрастные различия и генетическую компоненту работоспособности.

К числу факторов, которые обсуждаются для включения в модели для оценки племенной ценности, относится пол лошади. При анализе влияния пола внутри возрастных групп (приложение 30) установлено, что в группе 3–5 лет различия между жеребцами и кобылами статистически незначимы ($p = 0,11$), тогда как в группе 6–8 лет они достоверны ($p = 0,001$), что свидетельствует о систематическом, но умеренном влиянии пола, которое проявляется преимущественно в старших возрастных группах, где уровень соревнований выше, а различия в физической подготовке и темпераменте между полами становятся более выраженными.

Для оценки значимости факторов, включаемых в BLUP-модель в качестве фиксированных, выполнен также многофакторный дисперсионный анализ (приложение 31). Установлено, что отец, пол, сезон и возрастная группа оказывают статистически значимое влияние на изменчивость КТР ($p < 0,001$). Возрастная группа объясняет 9,8% дисперсии, что согласуется с результатами регрессионного анализа и связано с прогрессивным ростом уровня сложности соревнований. Сезон объясняет 4,2% дисперсии, отражая межгодовые колебания уровня конкуренции. Вклад пола составляет 1,1% ($p < 0,001$). При включении в модель породы отца этот фактор оказался статистически незначимым, поэтому его учет признан нецелесообразным ($F = 0,91$, $p = 0,536$).

Включение в модель факторов пола и сезона в качестве фиксированных эффектов необходимо для корректировки систематических смещений. Без их учета оценки племенной ценности могут быть смещены: например, жеребцы,

выступающие в сезоны с высокой конкуренцией со стороны представителей других пород, могут систематически получать более низкие фенотипические оценки. Включение этих факторов позволяет «очистить» генетический сигнал от систематических средовых влияний и получить несмещенные оценки племенной ценности.

Уровень сложности соревнований в качестве отдельного фиксированного эффекта в модель не включается, поскольку он уже учтен в самом показателе КТР через систему коэффициентов k и p . Возрастная группа включается как фиксированный эффект, так как она отражает как биологическое созревание, так и переход на более высокий уровень соревнований.

Учет более тонких факторов (например, категория всадника, статус турнира) на данном этапе нецелесообразен, что согласуется с практикой некоторых племенных организаций, отказывающихся от учета результатов на наивысших уровнях сложности, где на первый план выходит менеджмент и спонсорская поддержка (Nissen J., 2009).

Существенно увеличить точность оценки производящего состава позволяет метод метод наилучших линейных несмещенных оценок (Best Linear Unbiased Prediction, BLUP), который не только делает возможным прогноз аддитивный генетический эффект использования животного по изучаемому признаку, но и позволяет на более продвинутых стадиях селекции осуществить переход к геномной селекции. Линейные модели учитывают действие фиксированных эффектов, случайных генетических эффектов, а также родство между оцениваемыми животными.

Двумя распространенными вариантами BLUP являются методики Sire Model, при которой в матрицу родства включаются только производители (самцы), Animal Model, учитывающая полные родственные связи между всеми животными. С точки зрения трудоемкости Sire Model является более простой, поэтому исторически она получила широкое распространение. Существенным преимуществом Animal Model является возможность рассчитать EBV и для животных, о фенотипе которых не

известно ничего, за счет включения информации о предках, потомках и боковых родственниках. Как показали шведские ученые, переход от Sire Model к Animal Model в племенной работе с шведской популяцией американского рысака в 1992 году позволил существенно повысить эффективность селекции (Árnason T., 1999; Koerhuis A. N. M., van der Werf J. H. J., 1994). В спортивном коневодстве ФРГ и Нидерландов многопризнаковая Animal Model является основным методом оценки племенной ценности (Lührs-Behnke et al., 2002; FN, 2024). В отечественном коневодстве метод BLUP применялся единично и в упрощенной форме – без использования матриц родства (Устьянцева, 2017, Надеева, 2008 г.) для оценки чистокровных пород, выступающих в скачках.

Расчет BLUP Animal Model выполнен в рамках одномерной (univariate) модели по признаку «КТР за сезон», полное описание было приведено в нашей публикации (Политова М.А., 2026b). Реализация произведена на языке Python с использованием библиотек NumPy и SciPy; матрица, обратная к родословной A^{-1} , построена по рекурсивным правилам Хендерсона без явного инвертирования полной матрицы A , учет неизвестных родителей выполнен по стандартному правилу Хендерсона с введением «фантомной группы» (генетический эффект = 0, дисперсия равна популяционной): оба родителя известны – диагональный элемент $A^{-1} = 1,0$; один родитель неизвестен – диагональ = 1,25 (добавка 0,25 за счет фантомной группы); оба родителя неизвестны – диагональ = 1,50.

Матрица родства A для Sire Model построена методом Henderson для 1425 животных и включала четыре поколения предков (рисунок 24). В Animal Model размерность матрицы составила 9377×9377 (57234 ненулевых родственных пар), что потребовало больших вычислительных мощностей.

На первом этапе Sire Model, как и фенотипические оценки (АПЦ, ОПЦ), была построена отдельно по возрастным группам потомства (3–5, 6–8, ≥ 9 лет). Это позволило обеспечить преемственность при сопоставлении с фенотипическими оценками, полученными в разделе 3.4.2, и оценить, как учет родственных связей между отцами через матрицу A влияет на ранжирование производителей внутри

каждой возрастной группы. Было установлено, что Sire Model вполне обеспечивает решение практической задачи ранжирования жеребцов: для производителей, оцененных по потомству в возрасте 9 лет и старше, среднее изменение EBV при переходе от расчетов EBV-R к EBV-SM составило всего 0,32 стандартизированных балла, но индивидуальные колебания достигали 3-6 с.б. Корреляция между показателями составила 0,89, поэтому для большинства проверенных жеребцов с $n \geq 10$ почти не меняет оценку, но для молодых или малоиспользуемых производителей поправка может быть критичной.

Ю / Клинка	2582 Антигон ок	497 Гардез	8228 Памфлет 9	1127 Юлект	3635 Талисман УВП	3817 Парафраз хх	8242 Острог 7	53 Знаменос иц	1265 Нахимове ц	556 Глагол	2602 Гаргон	1441 Ричмонд	2603 Канр
851 Ибар	0,28	-0,0825	0	0,0781	0,0134	0	-0,0391	0,127	0,0156	0	0,0625	0,0156	0,1895
2600 Визборн	0	0,0645	0,002	0,0234	0,0178	0	0,0178	0,0361	0,0352	0	0,0234	0,0352	0,0645
986 Интриган	0	0,0469	0	0,125	0,0469	0	0,0781	0,15	0,0312	0	0,125	0,0312	0,3203
2591 Романтикер	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
969 Индор	0	-0,0547	0	0,0664	0,0234	0	0,0391	0,126	0,0156	0,0391	0,082	0,1542	0,1709
976 Инсар	0,0312	0,0234	0	0,1878	0,0234	0	-0,0391	0,126	0,0156	0	0,0625	0,0156	0,1237
2598 Байкал	0,0156	-0,0801	0,0156	0,0312	0,0234	0	0,0156	0,0078	0,0625	0	0,0156	0,0625	0,0322
2607 Реалист	0	0,1445	0	0,0039	0,0059	0	-0,002	0,0039	0,0156	0	0,0039	0,0156	0,0273
922 Изумитель	0	0,1016	0	0,0625	0,0234	0	0,0391	0,1289	0,0156	0	0,0625	0,0156	0,1109
2620 Лотос	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2601 Вообразимый	0,126	0,0709	0,003	0,0469	0,0234	0	0,0273	0,0674	0,0391	0	0,0391	0,0391	0,1064
2599 Ва-Банк	0	0,0781	-0,0039	0,0156	0,0234	0	0,0156	0,0078	0,0625	0	0,0156	0,0625	0,0234
900 Изборник	0	0,082	0	0,0742	0,041	0	0,0627	0,1318	0,0508	0	0,0742	0,0508	0,1848
2732 Бирмингем	0	0,0391	0	0,0117	0,0178	0	0,0215	0,0137	0,0352	0	0,0117	0,0352	0,0215
526 Гепард	0	0,0312	0	0,0156	0	0	0	0,0312	0,0312	0,0312	0,0156	0,0352	0,0078
4010 Бодлер хх	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
431 Виллерг	0	0,0625	0,002	0,0362	0,0178	0	0,0178	0,043	0,043	0,0234	0,0362	0,0664	0,0678
2585 Балагур хх	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
276 Барон	0	-0,0977	0	0,0469	0,0352	0	0,0273	0,0703	0,0703	0	0,0469	0,0703	0,1074
2613 Антарес	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2149 Рубин	0	0,0781	0	0,0156	0,0234	0	0,0078	0,0078	0,0625	0	0,0156	0,0625	0,0234
929 Илдон	0	0,082	0	0,0391	0,0178	0	0,0215	0,0664	0,0547	0,0078	0,0391	0,0391	0,1113
273 Барин	0	0,1942	0	0,0312	0,0469	0	0,0156	0,0156	0,126	0	0,0312	0,126	0,0469
2605 Ратамир	0	0,0781	0	0,0638	0,0208	0	0,0148	0,0303	0,0196	0,0039	0,0608	0,0896	0,103
2608 Сириус	0	0,041	0	0,0156	0,0078	0	0,0089	0,0332	0,0039	0	0,0156	0,0039	0,0615
2447 Знакогор	0	0,0508	0	0,0312	0,0117	0	0,0195	0,1145	0,0078	0	0,0312	0,0078	0,1445
1146 Норинф	0	-0,0312	0	0,0312	0	0	0	0	0	0,0625	0,0312	0,0312	0,0156

Рисунок 24 – Фрагмент матрицы родства А для Sire Model (коэффициенты родства между ведущими жеребцами-производителями РВП)

На следующем этапе в Sire Model были добавлены фиксированные эффекты пола и сезона (модель EBV-SM-FE). Как было показано в нашей работе (Политова М.А., 2026b), «добавление в модель фиксированных эффектов пола и сезона изменило оценки в среднем на 2,3 ст.б, а коэффициент ранговой корреляции с АПЦ снизился еще значительно (0,59), что свидетельствует о существенной перестановке жеребцов в рейтинге». Коэффициент ранговой корреляции между

EBV-SM (без FE) и EBV-SM-FE составил 0,78, что свидетельствует о существенной перестановке жеребцов в рейтинге при учете этих факторов.

Оценка компонентов дисперсии позволило оценить наследуемость через дисперсию отца ($h^2 = 4 \times \sigma^2_s / \sigma^2_p$) (приложение 32); коэффициенты наследуемости h^2 составили по возрастным категориям: 3-5 лет - 0,10; 6-8 лет - 0,21 (6–8 лет); 9 лет и старше - 0,25 и были заданы как априорные параметры в Animal Model при расчете отдельных моделей по возрастным категориям.

Следующим этапом выполнен расчет по полной Animal Model (EBV-AM). В отличие от Sire Model, Animal Model она позволяет учитывать также собственные выступления жеребца, если таковые они есть, разделять вклад отца и матери в фенотип потомства, использует полную матрицу родства A, куда включены все животные, а не только отцы; кроме того, в нее включен эффект постоянной среды (PE). В ходе исследования Animal Model была реализована в двух вариантах: отдельно по возрастным группам потомства и в объединенной модели, где возрастная группа включена как фиксированный эффект. Раздельные модели используют возрастные h^2 и REP (приложение 33), отражающие разную генетическую вариацию на разных этапах онтогенеза. Объединенная модель использует средневзвешенные параметры ($h^2 = 0,226$; $REP = 0,760$) и все доступные записи, что обеспечивает максимальную точность и единую шкалу для всех животных.

Вследствие малочисленности необходимости интенсификации селекции в племенной работе с русской верховой породой активно применяется метод вводного скрещивания с жеребцами других пород для вводного скрещивания, которые изначально имеют более высокий генетический уровень работоспособности. Поэтому нами была проверена устойчивость оценок к составу выборки. Для этого рассчитаны четыре варианта Animal Model, различающиеся по включению записей о выступлениях и учету породы отца: (базовая, V0), в которой порода отца не учитывалась; V1 с фиксированным эффектом породы; V2 – отдельно по потомству чистопородных русских верховых (1163 записи), V3 – для потомства

жеребцов других пород. Вариант V2 показал, что эффект породы отца статистически незначим ($p > 0,4$) – приложение 34, поэтому в базовой модели V0 этот фактор не учитывается. При этом варианты V2 и V3 могут применяться как справочные для оценки устойчивости ранжирования жеребцов в зависимости от состава выборки.

Для объединенной модели Animal Model рассчитаны BLUE-оценки фиксированных эффектов (приложение 35). Пол и возрастные группы 6–8 и ≥ 9 лет оказались высоко значимыми ($p < 0,001$). Эффекты сезонов не достигли порога значимости ($p > 0,05$), что указывает на относительно стабильный уровень конкуренции в изученный период. Наибольший вклад вносит возрастная группа ≥ 9 лет (+8,03 КТР), что отражает прогрессивный рост уровня сложности соревнований с возрастом лошади.

Для сопоставления методов были рассчитаны шесть показателей, образующих иерархию от простых фенотипических оценок к полным генетическим моделям. Как следует из таблицы 121, при переходе от АПЦ к EBV-AM происходит кардинальное изменение масштаба оценок: если фенотипическая АПЦ колеблется в пределах $\pm 0,2$ КТР, то для EBV-AM диапазон составляет 73,9–120,9 в стандартизированной шкале. Регрессия к среднему через коэффициент b , который для $n=3$ и $h^2=0,25$ равен 0,50, а для $n=10$ 0,77, устраняет переоценку жеребцов с малым числом потомков.

Таблица 121 – Сравнительная характеристика показателей племенной ценности на примере жеребцов, оцененных по потомству в возрастной группе ≥ 9 лет

Показатель	Мин.	Макс.	Среднее	σ	Диапазон
АПЦ (КТР)	–0,032	+0,193	+0,058	0,052	0,225
ОПЦ _{ст}	77,8	162,7	100,0	20,0	84,9
EBV (КТР)	–0,015	+0,171	+0,046	0,043	0,186
EBV-SM	76,2	126,9	100,0	12,8	50,7
EBV-SM-FE	80,1	132,5	100,0	12,2	52,4
EBV-AM	73,9	120,9	100,0	11,1	47,0

Наименьшая корреляция (таблица 122) наблюдается между фенотипической ОПЦ и EBV-AM (полная Animal Model), что объяснимо логикой методики: в то время как ОПЦ «приписывает» результаты потомков только отцу, Animal Model «делит» его между отцом, матерью и родственниками через матрицу A.

Таблица 122 – Коэффициенты корреляции Спирмена между методами ранжирования по разным показателям ПЦ (приводится по : Политова М., 2026b)

	ОПЦ	EBV-R	EBV-SM	EBV-SM-FE	EBV-AM
ОПЦ	1,00	0,85	0,72	0,59	0,42
EBV-R		1,00	0,89	0,61	0,39
EBV-SM			1,00	0,78	0,53
EBV-SM-FE				1,00	0,72

Примечание: все коэффициенты достоверны при $p < 0,001$.

Как было показано в нашей работе (Политова, 2026a), «при переходе от Sire Model к Animal Model происходит существенная перестройка рангов: для 16% жеребцов изменение ранга превышает 10 позиций, что подтверждает принципиальное различие между фенотипическими и генетическими оценками».

Из этого следует, что для значительного количества производителей BLUP AM дает кардинально иные оценки рангов в случае, если есть возможность включить в модель сведения по собственным выступлениям и информацию о прямых и боковых родственниках, происходит декомпозиция генетической ценности потомства на аддитивные вклады отца и матери, что позволяет устранить систематическое смещение оценок жеребцов-производителей, когда различия в качестве кобыл ошибочно приписываются исключительно эффекту отца. В таблице 123 приведены показатели племенной ценности для лучших и худших жеребцов, оцененных как по потомству в возрасте 9 лет и старше, так и в объединенной модели. Переход от Sire Model с фиксированными эффектами (EBV-SM-FE) к Animal Model (EBV-AM) приводит к изменению оценок: жеребцы с собственными выдающимися выступлениями (Индор, Инсар) значительно повышают свои

показатели, тогда как оценки жеребцов, чей успех в Sire Model был завышен за счет неучтенных эффектов матерей, снижаются.

Таблица 123 – Сравнение EBV-SM-FE и EBV-AM для лучших и худших жеребцов-производителей (фрагмент)

Кличка	Модель по возрастам (по потомству 9 лет и старше)			Объединенная модель		
	EBV-SM-FE	EBV-AM (≥ 9 лет)	n, гол.	EBV-SM-FE	EBV-AM	N, гол.
Интриган	+2,771	+4,241	13	+1,561	+3,061	14
Индор	+1,270	+4,588	1	+0,587	+2,802	2
Инсар	+0,368	+4,084	2	+0,201	+1,582	4
Эскуриал	-3,831	-3,007	4	-1,753	-1,327	10
Гурман	-2,205	-2,515	2	-1,312	-1,441	3
Незнайка	-2,986	-2,467	2	-1,835	-2,035	3

Приведенные примеры наглядно демонстрируют, что переход от фенотипических оценок к генетической оценке методом BLUP Animal Model не является масштабированием оценок, а может привести к принципиальным изменениям рангов отдельных жеребцов за счет включения дополнительной информации (поправка на конкуренцию, результаты собственных выступлений, родословная)

Для оценки согласованности Sire Model и Animal Model рассчитаны коэффициенты ранговой корреляции Спирмена между EBV, полученными по обоим моделям по возрастным группам (приложение 36). Корреляции варьируют от 0,69 до 0,81, что указывает на умеренную согласованность результатов оценки жеребцов. Наибольшие расхождения наблюдаются в старшей возрастной группе, где Animal Model учитывает собственные выступления жеребцов, попавших в выборку еще и как спортивные лошади, а Sire Model – нет.

Приведенные в приложении 37 коэффициенты корреляции EBV между возрастными группами внутри каждой модели показывают, что оценки в Sire Model по возрастам потомства (особенно 3–5 vs 6–8 и 3–5 vs ≥ 9) связаны между собой

слабее, тогда как в Animal Model связь между оценками детей в возрасте 6–8 и 9 лет и старше годами заметно выше ($p = 0,51$, $p < 0,001$), следовательно последняя модель обеспечивает более стабильную оценку племенной ценности жеребца на протяжении его использования. Анализ компонентов дисперсии, приведенный в приложении 38, показывает, что в Animal Model показатель остаточной дисперсии (σ^2_e) существенно ниже, чем в Sire Model, что свидетельствует о более полном учете факторов.

Анализ компонентов фенотипической дисперсии в Animal Model позволил установить высокую значимость эффекта постоянной среды (PE) – неизменяемых качеств лошади (таблица 124). Установлено, что доля PE в дисперсии увеличивается с возрастом (Политова М.А., 2026b).

Таблица 124 – Компоненты дисперсии для отдельных и объединенной моделей Animal Model

Модель	σ^2_p	σ^2_a	σ^2_{pe}	σ^2_e	Доля PE, %
Раздельная 3–5 лет	0,659	0,066	0,198	0,396	30,0
Раздельная 6–8 лет	5,824	1,223	2,271	2,330	39,0
Раздельная 9 лет и старше	6,029	1,507	3,738	0,784	62,0
Объединенная	9,888	2,237	5,279	2,371	53,4

Это вполне объяснимо с биологической и практической точек зрения: с возрастом лошадь накапливает соревновательный опыт, ее нервная система становится стабильнее, уровень тренинга в большей степени компенсирует влияние внешней среды. Таким образом, к старшей возрастной группе индивидуальные особенности лошади начинают играть доминирующую роль в формировании спортивного результата, а случайные средовые колебания сглаживаются. «Это объясняет, почему распространенный в отечественном коневодстве подход оценки ценности жеребца путем сравнения средних показателей его потомков со сверстниками без поправок на родственные связи и другие факторы может вести к существенному искажению ранжирования и несостоятелен, хотя и интуитивно понятен. Без учета PE лошади, как это

происходит при использовании Sire Model, генетическая вариация и средовая постоянная компонента сливаются, что приводит к завышению h^2 и соответственно переоценке надежности оценки ПЦ» (Политова М., 2026b).

Еще одним значимым преимуществом метода является возможность оценки племенной ценности и собственно спортивных лошадей, а также их не стартовавших родственников, хотя практика публикации этих оценок не является распространенной. Использование Animal Model позволило нам сопоставить результаты оценок лошадей по описанным в разделе 3.3. методам с генетическими оценками.

Для валидации связи фенотипических и генетических оценок использована выборка лошадей, выступавших в 2025 году. Эти данные не входили в основную выборку для расчета EBV (2010–2024), поэтому для получения EBV по результатам стартов в 2025 году, модель была пересчитана на расширенной выборке 2010–2025, после чего EBV были сопоставлены с фенотипическими показателями этих лошадей (таблица 125).

Таблица 125 – Ранговые корреляции Спирмена между результатами оценки лошадей русской верховой породы в выездке, рассчитанными разными методами (цит. по: Политова М.А., 2026b)

Сравнение методов	Молодые (n=8)	Средние (n=31)	Старшие (n=115)
R / EBV	+0,81*	+0,91***	+0,80***
СОФ / RBV	+0,81*	+0,91***	+0,81***
R / СОФ	+1,0***	+0,99***	+0,99***
Сумма КТР / EBV	+0,71 ^{ns}	+0,70***	+0,59***
КТР / EBV	+0,81*	+0,91***	+0,81***

Примечание: * значимо при $p < 0,05$, ** при $p < 0,01$, *** при $p < 0,001$, ns – не значимо

Высокая согласованность EBV с фенотипическими показателями на выборке 2025 года подтверждает устойчивость модели и обоснованность ее использования для селекционных решений. Это делает ее основой для подбора пар и перехода от дискретной бонитировки к расчету непрерывных показателей племенной ценности,

что соответствует современным нормативным актам в сфере племенного дела в рамках ЕАЭС.

Для оценки прогностической ценности EBV на основании расчетов мы сопоставили те же данные за 2025 год с результатами BLUP за 2010-2024 гг. и установили, что EBV надежно прогнозирует результаты оценки племенной ценности спортивной лошади, выполненной «фенотипическими» методами: так корреляции с EBV среднего КТР за год составила $r=0,70$, СОФ и рассчитанного на его основе балла бонитировки = 0,68 ($p < 0,001$).

Однако метод BLUP Animal Model достаточно требователен в отношении данных. Наш анализ траекторий изменения оценок племенной ценности при переходе к этому методу (Политова М., 2026с) выявил узкое место в асимметричности информации об импортированных жеребцах, сведения о собственных выступлениях и работоспособности родственников которых недоступны: «широко использовавшийся ганноверский Романтикер был оценен по SM-FE в +4,5... Но ... в Animal Model он был оценен ниже (+2,98); особенно в неблагоприятном положении он оказывается относительно чистопородных русских верховых жеребцов, которые сами выступали в спорте (Индор, Инсар)», хотя «номинально его EBV изменилась не значительно». В этом случае допустимо обратиться к составлению отдельной модели для жеребцов других пород, как это было описано выше. В таблице 126 приведены лучшие и худшие жеребцы сторонних пород, использовавшихся в работе с русской верховой. В этой модели Романтикер занял заслуженное 1-е место ($RBV = 138,74$, $асс = 0,767$), что лучше отражает его реальную ценность как производителя.

На рисунке 25 представлено сравнение относительной племенной ценности (RBV) жеребцов-производителей, рассчитанной в специализированных моделях ($V3$ – для жеребцов других пород, $V2$ – для чистопородных РВП) и в общей модели $V0$. Для жеребцов других пород (Романтикер, Бодлер хх, Лотос, Балагур хх) оценки в специализированной модели $V3$ превышают оценки в общей модели $V0$, что указывает на систематическое занижение их племенной ценности в общей модели.

Таблица 126 – Оценка племенной ценности жеребцов-производителей прочих пород, использованных в работе с русской верховой породой

Кличка	Порода	Приплод, гол.	RBV*-V0	RBV-v3
Лучшие				
Романтикер	Ганноверская	24	137,22	138,74
Лотос	Латвийская	2	121,47	129,83
Бодлер хх	Ч/к верховая	3	121,45	128,76
Худшие				
Злат Трак	Тракененская	5	76,79	77,15
Атом ах	Ахалтекинская	20	69,75	69,57
Пагар хх	Ч/к верховая	6	62,25	76,02

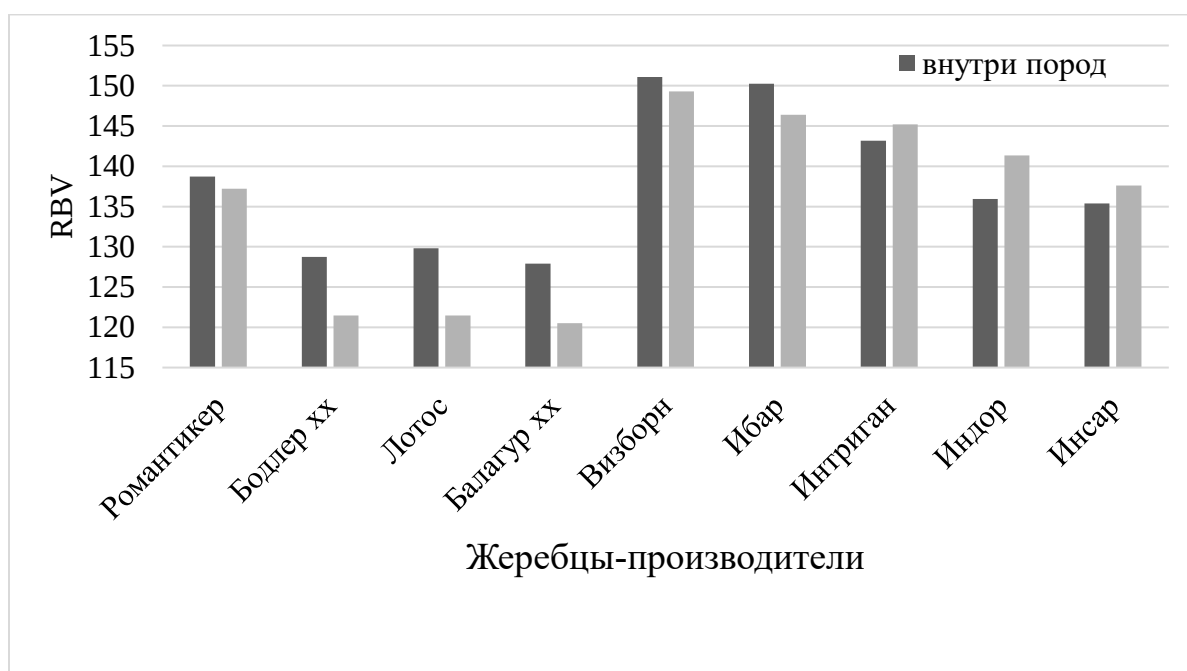


Рисунок 25 – Сравнение RBV жеребцов-производителей русской верховой породы в специализированных и общей моделях

Это объясняется тем, что информация о собственных выступлениях и родственниках этих жеребцов за пределами РВП недоступна в общей родословной. Для чистопородных РВП жеребцов (Визборн, Ибар, Интриган, Индор, Инсар) оценки в общей модели V0 близки к оценкам в специализированной модели V2 или превышают их, что отражает более полную информацию о них в общей

родословной.

В то же время обращение к оценке жеребцов-производителей отдельно по возрастным категориям потомства имеет смысл с практической точки зрения: так, жеребцы с поздним «созреванием» потомков интересны для заводчиков, ориентированных на спорт высших достижений; в то время для тех, кто сам занимается подготовкой и продает лошадей после первых стартов, имея возможность получить большую экономическую отдачу, выгоднее ориентироваться на производителей, чье потомство начинает успешно стартовать раньше. В таблице 127 приведена выдержка из результатов подобной оценки.

Таблица 127 – Особенности оценки племенной ценности жеребцов по результативности потомства в разном возрасте (фрагмент)

Жеребец	Порода	EBV 3–5	EBV 6–8	EBV ≥9
Ибар	РВП	–0,52	+2,59	+3,51
Изборник	РВП	+0,08	+0,47	+3,21
Ва-Банк	РВП	+0,04	+1,09	+2,62
Романтикер	ганн	+0,24	+3,97	+2,98
Реалист	РВП	+0,16	+2,99	+2,76
Интриган	РВП	–	+1,88	+4,24
Индор	РВП	–	+1,02	+4,59

Логичным продолжением оценки всех лошадей, включая производящего состава, использование результатов при составлении подборов. По законам Менделя, $EBV_{\text{потомка}} = 0,5 \times EBV_{\text{отца}} + 0,5 \times EBV_{\text{матери}}$, что позволяет создать простейший калькулятор, который, с учетом матрицы родства также сможет рассчитывать теоретический коэффициент инбридинга у потомства. Полные результаты оценки жеребцов-производителей по качеству потомства планируется регулярно обновлять, актуальная версия размещена на сайте Селекционного центра по русской верховой породе (rw-horse.ru). Десятка жеребцов-производителей с самыми высокими оценками EBV приведена в приложении 39, десять лучших спортивных лошадей – в приложении 40.

Однако ключевым практическим вопросом остается порог числа потомков, необходимый для надежной оценки производителя. В объединенной модели Animal Model по 10 и более потомкам оценено 6,2%, средняя точность их оценки составляет 0,884. Это означает, что действующий норматив в 10 потомков по-прежнему охватывает лишь незначительную часть производителей, использующихся в породе. Этот порог рассчитан на низкую наследуемость показателей работоспособности, и теоретическая точность такой оценки (r_{TI}) рассчитывается по формуле:

$$r_{TI} = \sqrt{\frac{n}{n+\lambda}} \quad (35) \quad a \quad \lambda = \frac{4-h_2}{h_2} \quad (36)$$

Поэтому при наследуемости 0,25 (приложение 41) обеспечивается точность 0,72. Такой уровень точности принят в европейских племенных объединениях как минимальный для публикации оценок племенной ценности.

В BLUP Animal Model точность (accuracy) оценивается по комбинированной формуле, учитывающей в том числе матрицу родства.

$$acc = \sqrt{own_acc^2 + (1 - own_acc^2) \times prog_acc^2} \quad (37)$$

Где точность оценки по собственным выступлениям (с учетом повторяемости t) рассчитывается по формуле

$$own_acc^2 = \frac{n_{obs} \times h^2}{1 + (n_{obs} - 1) \times t} \quad (38)$$

А точность оценки по потомкам (prog – от progeny) по формуле:

$$a \quad prog_acc^2 = \frac{0,25 \times n_{prog}}{0,25 \times n_{prog} + \lambda_a} \quad (39)$$

Благодаря использованию дополнительной информации, уровень точности 0,70 в объединенной модели Animal Model достигнут у 45 из 162 жеребцов (27,8%). При этом число потомков у них варьирует от 2 до 26, а у 19 из них не превышает 4, так что высокая точность обеспечена за счет собственных выступлений (приложение 42).

Средняя точность оценки племенной ценности по методам и возрастным группам приведена в приложении 43. Во всех возрастных группах Animal Model (EBV-AM) обеспечивает наивысшую точность. В группе ≥ 9 лет средняя точность EBV-AM составляет 0,708, что более чем в 7 раз превышает точность Sire Model (0,099) и вдвое – точность фенотипических оценок (0,358).

Отметим, что показатель точности (accuracy) для BLUP-моделей отражает корреляцию между прогнозируемой (EBV) и истинной племенной ценностью животного, в то время как для фенотипических методов аналогичный показатель отражает корреляцию между оценкой производителя и наблюдаемым отклонением его потомков от сверстников, поэтому прямое сопоставление значений между этими группами методов некорректно. Точность закономерно растет с возрастом для всех методов, что связано с повышением наследуемости, увеличением числа потомков и стабилизацией выступлений у взрослых лошадей. Внедрение современных статистических методов делает обоснованным снижение порога включения жеребцов в оценку с 10 до 4 потомков с ориентиром на реально рассчитанную точность (accuracy), что позволит вовлечь в селекционный процесс большинство производителей, использующихся в породе, и соответствует современной практике европейских племенных программ.

Таким образом, проведенные исследования позволили нам апробировать дифференцированные подходы к оценке племенной ценности, каждый из которых решает свои задачи. Для составления рейтингов вполне приемлемо использовать показатель относительной племенной ценности, однако для реального использования в племенной работе следует обратиться к более современным методикам. При этом выбор между BLUP Sire Model и Animal Model может определяться поставленной задачей: если необходимо оценить только жеребцов-производителей, достаточно ограничиться показателем EBV-SM-FE; при подборе пар и необходимости оценки собственно лошадей (пробандов), а также при последующем переходе к геномной селекции потребуются переход к EBV с применением Animal Model.

Данный подход соответствует общему направлению реформы племенного животноводства в рамках ЕАЭС, предполагающему переход от дискретной бонитировки (присвоения классов) к расчету непрерывных показателей племенной ценности. Разработанные методики позволяют реализовать этот переход в коневодстве спортивного направления, повышая прогностическую точность за счет генетических методов.

3.5 Использование цифровых инструментов в селекционном процессе

Федеральная научно-технологическая программа развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы, в которой перед аграрным комплексом и научным сообществом Российской Федерации в качестве основной была поставлена задача обеспечения импортозамещения и повышения эффективности производства в сфере агропромышленного комплекса за счет разработки и внедрения отечественных инновационных технологий и достижений, в животноводстве подразумевает создание и внедрение отечественных технологий, обеспечивающих производство племенной продукции (Правительство РФ, 2017).

Одним из методов усиления контроля за эффективностью реализации программ и интенсификации племенной работы с основными видами сельскохозяйственных животных является внедрение цифровых инструментов. В сфере племенного животноводства центральным элементом цифровизации становится Федеральная государственная информационно-аналитическая система «Племенные ресурсы» (ФГИАС ПР), которая разрабатывалась в рамках инициативы по внедрению цифровых технологий в АПК в контексте применения Федерального закона о племенном животноводстве.

Одним из элементов ФГИАС ПР должна стать подсистема оценки племенной ценности животных по селектируемым признакам. В то же время следует отметить, что включению в нее подлежат только животные, принадлежащие племенным хозяйствам, в то время как после распада СССР и разрешения частного коневладения разведение лошадей в значительной степени перешло в руки физических лиц (личных подсобных хозяйств) (Камбегов Б.Д и др., 2009; Парфенов

В.А., 2006а; Парфенов В.А., 2006; Парфенов В.А. и др., 2004; Политова М., Демин В.А., 2019а).

В 2024 году в Российской Федерации родилось 1,4 тыс. жеребят верховых пород (кроме чистокровной верховой и арабской), в т.ч. 20,4% – ахалтекинской породы, 14,1% – тракененской, 12,6% – буденновской породы, на долю помесей верховых пород спортивного направления пришлось 14,9% жеребят. Из 890 жеребят специализированных спортивных пород большинство составили рожденные вне программ чистопородного разведения (полукровные спортивные лошади, ПСЛ) – 23,6%; тракененские составляли 22,3%, ганноверские немецкой племенной программы – 11,3%. На долю русских верховых лошадей пришлось менее 7% рожденных жеребят, 3,3% составили представители формирующейся группы «русская спортивная» (таблица 23).

Особенностью коневодства является необходимость индивидуального учета животных и оценки даже в хозяйствах, не имеющих племенного статуса. На начало 2022 года значительная доля маточного поголовья основных заводских пород лошадей находилась в руках физических лиц и юридических лиц, не имеющих статуса племенного хозяйства и оказывающихся за пределами контроля государственной системы мониторинга племенных ресурсов (рисунок 26). Полукровные породы спортивного направления в государственном племенном регистре представлены ограниченным числом племенных хозяйств: ганноверская – двумя (ООО «Частный конный завод «Веедерн»; ООО «Конный завод «Ермак»), тракененская – одним (ООО «Курский конный завод» – ныне Тульский конный завод). В русской верховой породе на 1.01.2026 функционирует два племенных предприятия: завод ООО «Старожиловский конный завод» (Рязанская область), репродуктор КФХ «Фотина» (Московская область).

Частное коневладение и мелкотоварность существенно осложняют централизованный учет: племенные хозяйства традиционно имеют в штате зоотехников-селекционеров, что регламентировано Приказом Министерства сельского хозяйства Российской Федерации №336 "Об утверждении Правил в

области племенного животноводства «Виды организаций, осуществляющих деятельность в области племенного животноводства», в то время как частные коневладельцы такими компетенциями не обладают.

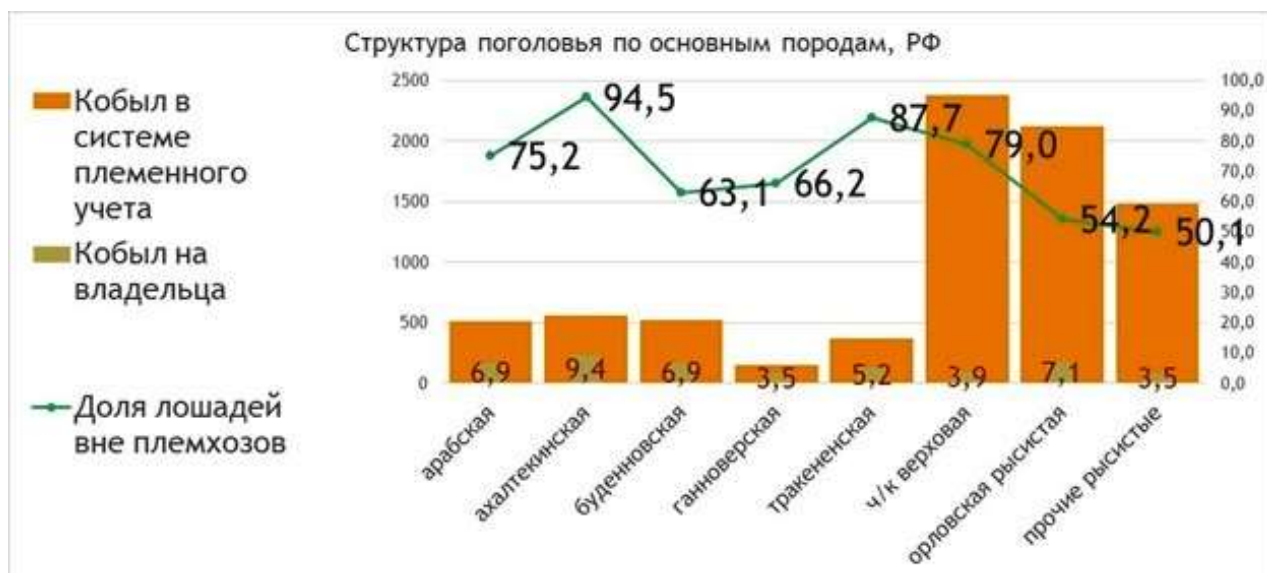


Рисунок 26 – Распределение маточного поголовья основных заводских пород по хозяйствам разного статуса (по данным МСХ РФ, 2022)

В рамках отдельного исследования мы установили, что из современных хозяйств лишь 16,2% имеют штатного специалиста по ведению учета, 68,6% респондентов выполняют эти функции своими силами, нередко испытывая сложности (Политова М., Басалаева Е.В., 2025а). Общепринятой практикой является рукописное заполнение соответствующих форм отчетности (журнала случки и выжеребки, актов идентификации приплода, сводных ведомостей бонитировки и т.д.) и направление их по (электронной) почте в адрес курирующей организации.

Централизованный учет для большинства пород осуществляется с применением системы ИПС «Кони-3» (Салин Д.А. и др., 2020), которая к 2000 году обеспечила перевод в цифровой формат информацию о племенных лошадях 17 пород и является важным элементом мониторинга состояния популяций. Зарубежные объединения коннозаводчиков приступили к компьютеризации племенного учета уже в начале 70-х годов, так, с 1970 по 1972 Голштинский Союз

Германии перевел картотеки жеребцов и кобыл в цифровую форму, и в 1972 году в компьютере была зарегистрирована первая ставка жеребят (Nissen T., 2009).

Благодаря компьютеризации и единому формату учета результатов выступлений в спорте с помощью системы TORIS с 1990 года в ФРГ стал возможен расчет индексов племенной ценности по результатам выступлений в спорте (Парфенов В.А. и др., 1999). Дальнейшее развитие цифровых систем происходит в направлении интеграции с системами расчета племенной ценности, подготовки документов к печати (паспорта, каталоги аукционов, керунгов, выводов), а также упрощения интерфейса и расширения функций, доступных конечному пользователю. Использование облачных технологий позволяет сократить документооборот – зоотехнический и бухгалтерский. Так, онлайн-платформа Ганноверского союза MeinHannoveraner (Политова М., 2024а) позволяет владельцу лошади сформировать бланки случных свидетельств, получить выписку о регистрации кобылы, заказать дополнительные генетические исследования или ознакомиться с информацией об индексах племенной ценности полученных животных.

Научно-методическое руководство работой с русской верховой породой было возложено на кафедру коневодства Московской сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева (ныне ФГБОУ ВПО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева) Приказом №351 от 17 апреля 1980 года Министерства сельского хозяйства РСФСР «О мерах по воссозданию русской верховой породы лошадей», была сформирована обширная картотека, содержащую полную информацию о каждом животном. После перехода разведения лошадей в руки физических лиц (личных подсобных хозяйств) (Камбегов Б.Д. и др., 2009; Парфенов В.А., 2006а; Парфенов В.А., 2006; Парфенов В.А. и др., 2004; Политова М., Демин В., 2019а) ведение учета дублировалось в табличной форме, однако централизованного характера оно не приобрело.

Перевод централизованного учета в русской верховой породе на компьютеризированную основу начался сравнительно поздно, что имело и свои преимущества, поскольку позволило сразу реализовать более современные

подходы, в частности, облачные технологии (обращение к единому хранилищу данных), распределенные роли (разный уровень доступа пользователей), интеграция с соцсетями и системами онлайн-платежей (Политова М., Никитина С. Костюк Р.В., 2021). Результатом разработки стала платформа «Хромософт», которая позволяет решать следующие задачи:

- Формирование единой информационной системы, обеспечивающей достоверность и полноту сведений о животных
- Создание цифрового профиля животного, позволяющего проследить владельца, страну и место рождения и содержащего характеристики животного (родословная, результаты бонитировок, взвешивания и т.п.)
- Обеспечение учета, регистрации и перемещения животных на постоянной основе.
- Обеспечение экспертной поддержки участникам отрасли посредством предоставления доступа к информации внешним специалистам.
- Объективный мониторинг событий в отрасли в режиме реального времени.
- Создание инструмента взаимосвязи всех участников отрасли и включение их в производственную цепочку.

В 2020 году в ходе подготовки к печати 4-го тома государственной племенной книги лошадей русской верховой породы был собран полный массив данных по породе и после верификации данных он был загружен в систему. Созданная и запущенная в 2021 в эксплуатацию система учета животных (Костюк Р. и др., 2023) обеспечивает прозрачность операций по перемещению животных, позволяет контролировать зоотехнические параметры и ветеринарные обработки, отслеживать селекционные процессы. Контроль селекционных процессов на уровне популяции (породы) возможен благодаря документированию событий (осеменение, рождение приплода), учету качественных данных (результаты бонитировки, взвешивания, измерения). В настоящее время учет животных реализован в формате web-платформы «Хромософт» с подключаемыми сторонними web-сервисами (Политова М., Никитина С., Костюк Р., 2021).

В 2023 году была произведена модификация системы, дополнившая систему централизованного учета функционалом по заключению и сопровождению сделок на основе цифровых договоров между несколькими участниками, с формированием связанных договоров и сопровождением, включая страхование, выпуском цифровых векселей для привлечения финансирования или учета внутренних взаиморасчетов между предприятиями, в т.ч. в формате онлайн-аукционов («Конеторг»).

Адаптация уже существующих модулей под расчет индексов племенной ценности по работоспособности и качеству потомства, а также интеграция в последующем иных методов оценки экстерьера (линейное описание) сделает возможным последующий масштабный анализ и обработку полученных данных, в том числе для формирования новых селекционных планов работы с породой в пределах одного или кластера хозяйств.

Малочисленность русской верховой породы делает особенно важным учет каждого животного – носителя ценной генетики. С 2020 года в систему «Хромософт» внесены 10,1 тысяч животных (включая предков), в том числе 3,9 тыс. лошадей русской верховой породы (рисунок 27).



Рисунок 27 – Численность чистопородного приплода русской верховой породы, внесенного в централизованную систему племенного учета «Хромософт» до 2025 г. включительно, гол.

С 2022 года после официального запуска платформы с ней начали работать частные заводчики, которые регистрируют в системе осеменение (случки) и рождение приплода, а также выбытие животных. Результаты регистрации молодняка за 2020–2025 гг. представлены в таблице 128.

За период с момента создания система «Хромософт» продемонстрировала устойчивый рост: если в 2023 году в ней содержалось 5 586 записей о животных (включая предков), то к концу 2024 года их число достигло 7 916, а по итогам 2025 года превысило 9 600 записей. Таким образом, прирост за два года составил более 70%.

Регистрация сведений о движении поголовья осуществляется в онлайн-режиме по мере поступления информации от владельцев животных. Часть владельцев ведет первичный учет самостоятельно, что позволяет специалистам селекционного центра отслеживать сведения о воспроизводстве в режиме реального времени.

Таблица 128 – Динамика численности поголовья, зарегистрированного в системе централизованного учета Ассоциации русской верховой породы

Год	2020	2021	2022	2023	2024	2025
русская верховая						
жеребцы	47	36	34	39	26	25
кобылы	41	36	37	29	33	30
русская верховая (помеси)						
жеребцы	1	1	4	6	2	-
кобылы			4	5	1	-
русская спортивная (конкур)						
жеребцы	3	1	4	9	11	10
кобылы	1	4	11	10	9	11
русская спортивная (выездка)						
жеребцы	1	3	6	10	5	11
кобылы	1	6	5	10	7	4

Также ведется регистрация смены владельцев на основании представленных договоров купли-продажи (дарения и т.п.) с выдачей выписки (карточки) животного.

В качестве основного идентификатора животного для потенциальной интеграции системы учета с отечественными государственными информационными системами будет служить уникальный номер животного (УНЖ) Россельхознадзора, предусмотренный Ветеринарными правилами маркирования и учета животных, утвержденными Министерством сельского хозяйства (2023).

В контексте международного сотрудничества и взаимодействия между отдельными системами учета, в том числе ветеринарного, особое место занимает пожизненный универсальный номер эквидов (Universal Equine Life Number), который позволяет однозначно идентифицировать принадлежность лошади тому или иному регистрирующему органу (племенному объединению). В августе 2019 года международный проект UELN закрепил за Ассоциацией русской верховой породы код 643005. Этот номер служит также универсальным идентификатором в последующем взаимодействии и обмене данных с участниками международных племенных объединений.

Созданная и внедренная в практику платформа централизованного учета «Хромософт» обеспечивает прослеживаемость происхождения и формирует базу для расчета селекционных индексов. Благодаря оперативной выгрузке структурированной информации о происхождении животных и спортивных идентификаторах для расчета EBV методом BLUP Animal Model была построена матрица родства A , а родословные стартующих лошадей прослежены до 4–14 поколений предков. Выгрузка данных позволяет оперативно обновлять информацию и пересчитывать оценки племенной ценности при поступлении новых данных, что создает техническую основу для регулярного обновления EBV и поддержания актуальности селекционных решений.

Для расчета индексов племенной ценности методом BLUP Animal Model совместно со специалистами ООО «АйонеФинтех» был разработан программный

комплекс с использованием языка программирования Python (версия 3.12) и библиотек численного анализа NumPy и SciPy (модуль `scipy.sparse` для работы с разреженными матрицами).

Для практического применения разработан калькулятор подбора пар, реализованный в формате Microsoft Excel с использованием встроенных функций и предвычисленных значений (рисунок 28). Калькулятор позволяет прогнозировать племенную ценность будущего потомка, оценивать точность прогноза, а также контролировать коэффициент инбридинга ($F = 0,5 \cdot A(\text{отец, мать})$), рассчитывая его для возможных пар производителей через матрицу родства A .

ВЫБОР РОДИТЕЛЕЙ	
Отец:	Визборн
Мать:	Добрянка
РЕЗУЛЬТАТЫ	
EBV отца:	+4,369
EBV матери:	+0,385
EBV потомка (прогноз):	+2,377
асс отца:	0,820
асс матери:	0,437
асс потомка (прогноз):	0,465
Источник EBV отца:	собств. выступления + потомки
Источник EBV матери:	потомки
ИНБРИДИНГ	
F потомка:	0,0000
Категория:	нет инбридинга

Рисунок 28 – Скриншот калькулятора подбора пар по результатам расчета EBV с применением метода BLUP

Программный комплекс разработан под 64-битные операционные системы семейства Microsoft Windows (Windows 10/11), а также Linux (Ubuntu 22.04+) и macOS. Комплекс является кроссплатформенным и не требует коммерческих лицензий.

Кроме того, для расчета индексов двигательных и прыжковых качеств (раздел 3.1.) по результатам испытаний, а также стандартизации их в шкалы стандартизированной оценки фенотипа для выездки СОФ(В) и конкура СОФ(К) с учетом возрастных и породных нормативных констант (средней и стандартного отклонения) разработан программный продукт «Эквалуатор» (рисунок 29).

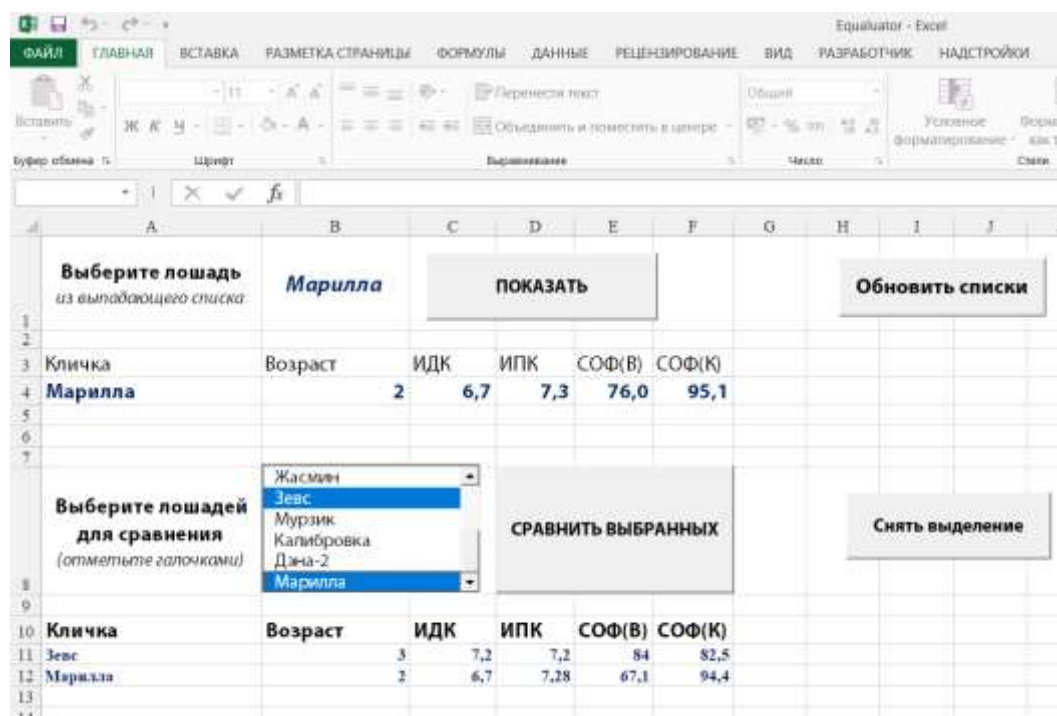


Рисунок 29 – Скриншот программы «Эквалуатор» для обработки результатов испытаний молодняка

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные исследования позволили нам сделать следующие выводы.

1. Разработана и апробирована методика фенотипической оценки молодняка лошадей верховых пород (2–4 лет) с расчетом интегральных индексов двигательных качеств (ИДК) и прыжковых качеств (ИПК):

$$\text{ИДК} = \text{Шаг} \times 0,3 + \text{Рысь} \times 0,2 + \text{Галоп(В)} \times 0,3 + \text{Потенциал (В)} \times 0,2$$

$$\text{ИПК} = \text{Галоп (К)} \times 0,15 + \text{Стиль} \times 0,3 + \text{Мощность} \times 0,3 + \text{Потенциал(К)} \times 0,25$$

2. Установлено, что корреляции между признаками внутри блоков прыжковых качеств выше, чем внутри блока двигательных качеств: $r = 0,89$ между Стилем и Мощностью, тогда как между оценками аллюров r находится в пределах 0,50-0,81. Прогностическая ценность ИДК подтверждена корреляцией с результативностью в выездке начального уровня ($r = 0,72$; $p < 0,05$), ИПК с работоспособностью в конкуре (0,80-0,94, $p < 0,05$).

3. Разработаны дифференцированные по возрасту и породам бонитировочные шкалы для лошадей русской верховой и группы западноевропейских полукровных пород и их помесей по результатам испытаний молодняка (ИДК, ИПК), а также методики расчета недискретной стандартизированной оценки фенотипа СОФ и сглаженного показателя R

$$\text{СОФ} = 100 + 20 \times \frac{x - \bar{x}_{gr}}{\sigma_{gr}}$$

$$R = \frac{N \times \text{КТР}_{avg} + d \times \text{КТР}_{prp}}{N + d}$$

4. Адаптирована и верифицирована на отечественном материале методика скорректированного трансформированного ранга (КТР) для количественной оценки реализованной спортивной работоспособности. Установлены породные различия в возрастных профилях с учетом специализации: работоспособность лошадей РВП в выездке демонстрирует значительный последовательный рост; буденновская в конкуре выходит на пик в 6–8 лет с последующим снижением; орловская рысистая характеризуется стабильным уровнем КТР на протяжении всей карьеры. Средние значения КТР составили по возрастам (3–5; 6–8, ≥ 9 лет) в

выездке: русская верховая – 4,7, 9,8, 11,8; буденновская – 3,8; 6,9; 7,3; орловская рысистая – 4,6; 4,8; 6,3 соответственно; в конкуре русская верховая – 3,1, 3,9, 3,3; буденновская — 3,4; 4,7; 4,2; орловская рысистая — 3,5; 3,7; 3,7. Установленные характеристики пород могут использоваться для расчета племенной ценности в породах.

5. Анализ плотности распределения КТР выявил внутреннюю селекционную структуру популяций. В русской верховой породе в выездке распределение бимодальное с двумя устойчивыми пиками в обеих возрастных группах с асимметрией 0,84 и эксцессом 0,03. У буденновской породы в выездке распределение бимодальное плосковершинное с двумя пиками (при 5 и 12–13 баллов), в конкуре – унимодальное с положительной асимметрией и эксцессом без статистически значимой мультимодальности. У орловской рысистой распределение унимодальное в обеих дисциплинах с пиком в нижнем интервале (3,5–3,7), что свидетельствует о гомогенности и отсутствии селекционной дифференциации. Таким образом, КТР корректно идентифицирует наличие или отсутствие селекционной структуры, что подтверждает его валидность для оценки наследуемой способности к прогрессу по уровням сложности.

6. Предложена система подсчета ежегодных рейтингов спортивных лошадей на основе сглаженного R , рассчитанного на основании среднего КТР лошади (KTR_{avg}) и группы ($KTR_{гр}$) со сглаживанием.

$$R = \frac{N \times KTR_{avg} + d \times KTR_{гр}}{N + d}$$

Для русской верховой породы по возрастным группам 3–5; 6–8; ≥ 9 лет установлены коэффициенты k : для выездки – 3, 5, 6; для конкура – 4, 6, 7; коэффициенты определяются на основании скользящей средней за пять лет.

7. Впервые для отечественного спортивного коневодства разработана и апробирована методология комплексной оценки племенной ценности производителей на основе BLUP Animal Model, позволяющая ранжировать животных с учетом собственных выступлений, потомков, родственников и перманентной среды. По качеству потомства в выездке оценены 162 жеребца-

производителя, использующихся в работе с русской верховой породой. К категории улучшателей ($RBV \geq 120$ стандартизированных баллов) отнесены 17 жеребцов, в т.ч. Индор, Визборн, Ибар, Интриган, Романтикер. К ухудшателям (≤ 80 стандартизированных баллов) отнесены 27 жеребцов, при этом использование полной матрицы родства позволило разделить аддитивную генетическую компоненту и эффект постоянной среды.

8. Обоснован порог в 4 потомка для предварительной оценки производителей (точность 45–50%); а при оценке жеребцов с применением метода BLUP Animal Model с учётом собственных выступлений и родственников, который обеспечивает более высокую точность уже при 2–4 потомках, устанавливать в качестве пороговой точности (accuracy) 0,70.

9. Создана и введена в эксплуатацию цифровая платформа централизованного зоотехнического учета «Хромософт» и базы данных, а также программный продукт для обработки результатов испытаний молодняка. На платформе «Хромософт» зарегистрировано более 10,6 тыс. животных, прирост поголовья за два года составил более 70 %. Закреплен международный код UELN (643005) для русской верховой породы. Предложен проект нормативно-правового акта «Правила и нормы в области племенного животноводства, устанавливающие методику проверки и оценки племенных лошадей верховых пород спортивного направления», одобренный Ассоциацией заводчиков и владельцев лошадей русской верховой породы.

10. Предложена двухуровневая система определения племенной ценности: расчет на уровне предприятия СОФ на основании упрощенных формул с учетом популяционных параметров, заданных селекционным центром с возможностью пересчета в бонитировочные баллы по формуле

$$\text{Балл} = 7 + \frac{\text{СОФ} - 100}{20} \times 1,5$$

На уровне селекционного центра уточненная оценка производится методом BLUP Animal Model. В рамках BLUP Animal Model для оценки спортивной работоспособности используется объединенная модель с фиксированными

эффектами пола, сезона (года) и возрастной группы (3–5; 6–8; ≥ 9 лет); для оценки жеребцов-производителей дополнительно рассчитываются EBV по возрастным группам потомства (3–5, 6–8, $\geq 9+$ лет).

Предложения производству

1. Внедрить методику фенотипической оценки молодняка лошадей верховых пород спортивного направления в возрасте 2–4 лет с расчетом интегральных индексов ИДК и ИПК как обязательный элемент первичной оценки работоспособности в рамках бонитировки, используя предложенные бонитировочные шкалы для русской верховой породы, западноевропейских полукровных пород и их помесей.

2. На уровне предприятий применять КТР как количественный критерий учета спортивной работоспособности во всех дисциплинах. Использовать его для стандартизированной оценки фенотипа выступающих в спорте лошадей с целью их ранжирования и бонитировки родителей по качеству потомства. Для оперативной оценки в русской верховой породе пользоваться формулами:

$$\text{СОФ}_{\text{упр}(3-5)} = 100 + 11 \times (\text{КТР} - 5)$$

$$\text{СОФ}_{\text{упр}(6-8)} = 100 + 4 \times (\text{КТР} - 9)$$

$$\text{СОФ}_{\text{упр}(\geq 9)} = 100 + 4 \times (\text{КТР} - 11)$$

3. Внедрить в практику оценки жеребцов-производителей по качеству потомства в спорте BLUP Animal Model для оценки племенной ценности маточного поголовья и молодняка при отборе в производящий состав с учетом родственных связей между всеми животными. Для наглядного ранжирования производителей использовать стандартизированную форму EBV – относительную племенную ценность RBV.

Перспективы продолжения исследований

Следующим этапом развития централизованной системы учета по русской верховой породе будет внедрение системы расчета КТР лошади по итогам каждого выступления в портал «Эквестриан» с использованием этого показателя для

формирования рейтинга лошадей, а также апробация методики КТР на лошадях других пород и в других видах испытаний, где результатом оценки работоспособности является занятое место при варьирующем уровне сложности.

В практическом аспекте планируется интеграция базы данных технических результатов выступлений с платформой централизованного учета «Хромософт» для автоматизированного расчета племенной ценности по показателям работоспособности (фенотипу) и оценки жеребцов-производителей по качеству потомства.

Дальнейшие исследования будут направлены на разработку системы линейной оценки экстерьера для последующего расчета частных индексов по экстерьерным признакам и оценки производителей по экстерьерным качествам потомства, что позволит в перспективе сформировать комплексный индекс племенной ценности для спортивного коневодства.

В долгосрочной перспективе планируется расширение BLUP-моделей за счет включения дополнительных фиксированных эффектов (например, место рождения, категория всадника, регион проведения турнира). По мере накопления достаточного массива данных о выступлениях в конкуре планируется распространить расчет показателей племенной ценности по работоспособности на эту дисциплину.

Список литературы

1. Алексеева Е. И. Разработка и внедрение актуальных методов ведения коневодства в России (на примере Ленинградской области) : диссертация на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук : 06.02.10 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства / Алексеева Евгения Ивановна ; ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет». – Санкт-Петербург, 2016. – 389 с.
2. Алексеева Е. И. Эффективность комплексной оценки племенных лошадей спортивного направления использования // Конная индустрия и современное общество: перспективы, тенденции, регулирование : материалы национальной научно-практической конференции (форума), Санкт-Петербург – Пушкин, 27 апреля 2023 года / Санкт-Петербургский государственный аграрный университет. – Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2023. – С. 3–13.
3. Альтшулер В. Е., Суханов Н. П. Метод оценки быков по родословной и потомству // Проблемы животноводства. – 1935. – Т. 12. – С. 31–56.
4. Балтакменс Р. А. Объективный метод оценки работоспособности прыжковых лошадей // Материалы XXXIII ежегодной конференции Европейской ассоциации по животноводству. – Ленинград, 1982. – С. 33–37.
5. Басалаева Е. В., Политова М. А. Агропромышленный комплекс России: экономический ландшафт племенного коневодства // Промышленность: экономика, управление, технологии. – 2025. – Т. 4, № 1 (12). – С. 23–38.
6. Витт В. О. Орловская рысистая порода в историческом развитии ее линий. – Москва : Новая деревня, 1927. – 205 с.
7. Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства. ИПС Кони-3 : база данных [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://base.ruhorses.ru/> (дата обращения: 20.01.2025).
8. Герасимов А. А., Никитина С. В., Быстрова И. Ю., Политова М. А., Горичев А. Л. Методы определения племенной ценности в мясном скотоводстве России и развитых стран // Современное животноводство: достижения и

перспективы : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора С. И. Плященко, Жодино, 30–31 октября 2025 года. – Минск : РУП «Издательский дом «Белорусская наука»», 2025. – С. 27–30.

9. Герман Ю. И., Шейко И. П. Оценка племенной ценности лошадей ганноверской и тракененской пород // Доклады национальной академии наук Республики Беларусь. – 2017. – Т. 61, № 2. – С. 105–113.

10. Герман Ю. И., Горбуков М. А., Рудак А. Н., Садыков Е. В. Определение морфометрических, экстерьерно-конституциональных, биодинамических признаков лошадей верховых пород и их влияние на спортивную работоспособность. Ч. 2 : Определение признаков, характеризующих особенности биомеханики движения лошадей верховых пород на шаговых аллюрах // Коневодство и конный спорт. – 2019. – № 6. – С. 35–39. – DOI: 10.25727/HS.2019.6.42536.

11. Горбовская Т. М. Оценка использования лошадей орловской рысистой породы и их помесей в конном спорте на юге Дальнего Востока : специальность 06.02.10 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства» : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Горбовская Татьяна Митрофановна. – Улан-Удэ, 2010. – 20 с. – EDN: QGZEOJ.

12. Горбовская Т. М. Сравнительная оценка спортивной работоспособности рысистых лошадей и их помесей // Аграрный вестник Урала. – 2009. – № 8(62). – С. 95–96. – EDN: PRXDGP.

13. Герман Ю. И., Горбуков М. А., Горбуков И. П. Алгоритмы оценки племенной ценности лошадей белорусской упряжной, русской тяжеловозной и русской рысистой пород // Науково-технічний бюлетень Інституту тваринництва НААН. 2014. Вип. 112. С. 90-99.

14. Горбуков М. А., Герман Ю. И., Чавлытко В. И., Рудак А. Н., Герман А. И. Система оценки племенной (генетической) ценности лошадей разводимых в республике пород. – Жодино : РУП «Научно-практический центр Национальной

академии наук Беларуси по животноводству», 2018. – 18 с.

15. Горичев А. Л., Политова М. А., Быстрова И. Ю., Герасимов А. А., Никитина С. В., Бочаров И. С. Разработка комплексного селекционного индекса мясного скота в Российской Федерации // Зоотехния. – 2026. – № 7. – С. 6–8. – DOI: 10.25708/ZT.2026.91.84.002. – EDN: AGMUSL.

16. Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. Т. 2 : Породы животных (официальное издание). – Москва : ФГБНУ «Росинформагротех», 2022. – 214 с.

17. Грихина Н. В., Лобанов К. Н., Сушков В. С. Использование пробит-метода при оценке и отборе птицы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2016. – № 2. – С. 81–88.

18. Громова Т. В., Асанов С. С. Оценка влияния происхождения на работоспособность лошадей орловской рысистой породы // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2017. – Т. 10, № 256. – С. 121–125.

19. Губарева С. В., Наumenко И. Б., Демин В. А. Работоспособность жеребцов-производителей орловской рысистой породы разных генеалогических линий // Коневодство и конный спорт. – 2022. – № 6. – С. 15–18. – DOI: 10.25727/HS.2022.6.60409.

20. Демин В. А., Политова М. А., Харламова Г. В. Характеристика лошадей русской верховой породы // Аграрная наука. – 2008. – № 3. – С. 19–20.

21. Демин В. А., Харламова Г. В., Политова М. А. О связи результатов заводских испытаний лошадей полукровных пород с их последующим спортивным использованием // Доклады ТСХА. – 2009. – С. 457–461

22. Демин В. А., Рябова Е. В. Русская верховая порода лошадей – новая порода спортивного назначения // Зоотехния. – 2014. – № 12. – С. 16–17. – EDN: TBCULB.

23. Демин В. А., Хотов В. Х., Карнаухова Э. Е., Политова М. А. Влияние роста и развития верховых пород лошадей на их дальнейшее спортивное использование // Доклады ТСХА. – 2006. – С. 773–776.

24. Дорофеев В. Н. Технология тренинга и испытаний молодняка верховых пород лошадей спортивного направления : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук : 06.02.04. – Москва, 1995. – 34 с.
25. Дорофеев В. Н., Дорофеева Н. В. Лошади в большом спорте // Коневодство и конный спорт. – 1976. – № 12. – С. 12–14.
26. Дорофеев В. Н., Дорофеева Н. В., Матвиенко А. П. Наставление по спортивному тренингу и испытаниям молодняка лошадей верховых пород. – Дивово : ВНИИК, 2006. – 65 с.
27. Дорофеев В. Н., Камзолов Б. В. К испытаниям тракенов // Коневодство и конный спорт. – 1979. – № 11. – С. 19–20.
28. Дорофеева А. В. Испытания-2019 // Результаты испытаний молодняка лошадей верховых пород спортивного направления в 2019–2021 гг. (траккененская, ганноверская, голштинская и другие породы и помеси) / подг. Дорофеева А. В. [и др.]. – Дивово : ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства», 2022а. – С. 3–7.
29. Дорофеева А. В. Испытания спортивных качеств молодняка верховых пород в 2021 г. // Результаты испытаний молодняка лошадей верховых пород спортивного направления (траккененская, ганноверская, голштинская и другие породы и помеси) / подг. Дорофеева А. В. [и др.]. – Дивово : ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства», 2022b. – С. 15–25.
30. Дорофеева А. В., Гусева Г. Н., Самандеева Е. Г., Шахова И. С. Анализ селекционной работы с лошадьми траккененской породы по результатам оценки двигательных качеств // Достижения молодых ученых – зоотехнической науке и практике : сборник. – 2018. – С. 94–101.
31. Дорофеева А. В., Самандеева Е. Г., Подобаева Н. В. Анализ результатов испытаний молодняка по спортивным качествам в 2020 г. // Результаты испытаний молодняка лошадей верховых пород спортивного направления (траккененская, ганноверская, голштинская и другие породы и помеси) / подг. Дорофеева А. В. [и др.].

– Дивово : ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства», 2022. – С. 8–14.

32. Дорофеева А. В., Дубровина Н. В., Краснова Н. И., Подобасева Н. В., Самандеева Е. Г. Результаты испытаний племенного молодняка лошадей верховых пород спортивного направления за 2024 год. – Рязань : ВНИИ коневодства, 2024. – 21 с.

33. Дорофеева А. В., Головина Т. Н. Анализ численности и породной принадлежности конкурных лошадей, выступающих в зачёте для «молодых лошадей» // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2025. – Т. 1, № 79. – С. 44–53. – DOI: 10.24411/2078-1318-2025-1-44-53.

34. Дорофеева Н. В., Дорофеев В. Н. Ганноверская порода. История создания и методы совершенствования. Программа племенной работы на период с 1996 по 2005 гг. – Дивово : ВНИИ коневодства, 1997. – 176 с.

35. Дорофеева Н. В., Дорофеева А. В., Высоцкая Е. В., Гусева Г. Н., Шахова И. С. Результаты Всероссийских испытаний племенного молодняка лошадей верховых пород спортивного направления в 2009 г. – Дивово : ГНУ ВНИИ коневодства, 2010а. – 75 с.

36. Дорофеева Н. В., Дорофеева А. В., Адамковская М. В., Гусева Г. Н., Шахова И. С. Результаты Всероссийских испытаний племенного молодняка лошадей верховых пород спортивного направления в 2010 г. – Дивово : ВНИИ коневодства, 2010б. – 84 с.

37. Дубровина Н. В., Дорофеева А. В., Тарасова Н. В., Николаева А. А. Лошади будённовской, донской и трактененской пород в спортивном сезоне 2021 года // Коневодство и конный спорт. – 2024. – № 1. – С. 27–30.

38. Дуйшекеев О. Д., Шергазиев У. А. Методика ранней оценки племенной ценности быков молочных и молочно-мясных пород // Вестник Пространство ученых в мире. – 2016. – № 2. – С. 5–12.

39. Дью М., Херч Б., Хоффман Г., Мизнер С., Мизнер К., Фельтъенс-Отто-

Эрлей К., Ванн Й., Цеб К. Практическое руководство по конному спорту. Т. 4 : Практическая подготовка по конному спорту. Содержание, кормление, здоровье и разведение / пер. с нем. М. А. Политовой. – Москва, 2008. – 348 с.

40. Желанова Е. А., Политова М. А. Связь показателей развития молодняка русской верховой породы с работоспособностью // Материалы Международной научной конференции молодых ученых и специалистов, посвященной 140-летию РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева, 1–2 июня 2005 г. – Москва, 2006. – С. 524–527.

41. Зубенко Э. В., Егiazарян А. В., Михайлов Д. В. Прогнозирование племенной ценности быков по пожизненной продуктивности их дочерей с использованием селекционных индексов // Молочное и мясное скотоводство. – 2025. – № 6. – С. 27–31.

42. Иванов В. А., Попов Н. А., Марзанов Н. С. Сравнительный анализ результатов оценки быков-производителей с использованием разных методов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2016. – № 4. – С. 69–80. – EDN: XGSQRT.

43. Инструкция по бонитировке лошадей русской верховой породы // Государственная племенная книга лошадей русской верховой породы. – Москва : АНО «Изд-во МСХА», 2002. – Т. 2. – С. 7–20.

44. Инструкция по бонитировке племенных лошадей заводских пород / Государственная комиссия Совета Министров СССР по продовольствию и закупкам, Главное управление государственных инспекций. – Москва, 1991. – 17 с. – Утверждена 12 декабря 1990 г.

45. Калашников А. Е., Голубков А. И., Щегольков Н. Ф., Гостева Е. Р. Проблемы и вопросы при прогнозировании генетической племенной ценности сельскохозяйственных животных // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2022. – № 4 (65). – С. 77–96. – DOI: 10.31677/2072-6724-2022-65-4-77-96. – EDN: LJJQXQ.

46. Калашников А. Е., Přibyl J., Кочетков А. А., Ахметов Т. М., Шайдуллин

Р. Р., Бойко Е. Г., Калашникова Л. А., Новиков А. А. Составление линейных моделей для прогноза племенной ценности животных в геномной оценке // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 5. – С. 13–17. – DOI: 10.33943/MMS.2020.31.63.005.

47. Калашников В. В., Зайцев А. М., Калинкина Г. В., Дубровин А. В., Калашников Р. В. Племенное коневодство России – образ и реалии // Коневодство и конный спорт. – 2022. – № 1. – С. 4–8.

48. Калашников В. В., Зайцев А. М., Лебедева Л. Ф. Генетические ресурсы коневодства России и биотехнологические методы их сохранения // Коневодство и конный спорт. – 2024а. – № 3. – С. 4–9.

49. Калашников В. В., Зайцев А. М., Подобаев В. А., Блохина Н. В., Дубровин А. В., Калашников Р. В., Салин Д. А. Цифровые технологии в коневодстве – история и перспективы развития // Коневодство и конный спорт. – 2024b. – № 6. – С. 4–7. – DOI: 10.25727/HS.2024.6.60301.

50. Калашников В. В., Лебедева Л. Ф., Зайцев А. М., Блохина Н. В., Калинкина Г. В., Стародумов М. И., Сулейманов О. И., Дацышин А. А., Шемарыкин А. Е., Рыгина Е. С. Современные вызовы в коневодстве России и биотехнологические методы в селекции лошадей // Коневодство и конный спорт. – 2023. – № 4. – С. 4–8. – DOI: 10.25727/HS.2023.4.60603.

51. Камбегов Б. Д., Демин В. А., Политова М. А., Харламова Г. В. Прогнозирование спортивной работоспособности русских верховых лошадей в раннем возрасте // Аграрная наука. – 2009. – № 12. – С. 20–22.

52. Камзолов Б. В. История трактененской лошади. – Минск : ИООО «Кавалер Паблшерс», 2002. – 384 с.

53. Каспирович Д. А., Дойлидов В. А., Волкова Е. М. Оптимизация подбора хряков-производителей к свиноматкам с использованием селекционного индекса РСОСм // Вестник Полесского государственного университета. Серия природоведческих наук. – 2024. – Т. 1, № 1. – С. 81–86.

54. Кассесинова Е. В. Краткая характеристика кобыл орловской рысистой породы класса 2.10 и резвее // Коневодство и конный спорт. – 2011. – № 1. – С. 8–11.

55. Катков К. А. К вопросу формирования комбинированных селекционных индексов в овцеводстве // Сельскохозяйственный журнал. – 2020. – № 1 (13). – С. 41–48. – DOI: 10.25930/0372-3054/007.1.13.2020. – EDN: FEOYSE.
56. Киборт М. И. Буденновская порода лошадей. – Рязань : ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства», 2020. – 288 с.
57. Киборт М. И., Николаева А. А., Филиппова Н. Ю. Полукровное коннозаводство и конный спорт // Коневодство и конный спорт. – 2021. – № 2. – С. 28–31. – DOI: 10.25727/HS.2021.2.62923. – EDN: XANZPR
58. Костюк Р. В., Кондрашов И. П., Политова М. А., Никитина С. В. Современные цифровые инструменты ведения регистрации и учета сельскохозяйственных животных на службе фермера на примере платформы «ХРОМСОФТ» // Сборник статей XIV Международной научно-практической конференции «Племенное животноводство, кормопроизводство и механизация сельского хозяйства в Российской Федерации» / под общ. ред. Сударева Н. П. – Тверь : Тверская ГСХА, 2023. – С. 197–201.
59. Кочиш И. И. Селекция в птицеводстве. – Москва : Колос, 1992. – 268 с.
60. Кузнецов В. М. Оценка племенной ценности молочного скота методом BLUP // Зоотехния. – 1995. – № 11. – С. 8–15.
61. Кузнецов В. М. Эффективность метода BLUP при оценке племенной ценности коров по нескольким лактациям // Сельскохозяйственная биология. – 1998. – № 4. – С. 108–113.
62. Мельникова Е. Е. Построение селекционного индекса племенной ценности коров по признакам молочной продуктивности // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 8. – С. 6–9.
63. Мельникова Е. Е., Янчуков И. Н., Зиновьева Н. А., Харитонов С. Н. Эффективность определения генетических качеств коров на основе метода BLUP // Достижения науки и техники АПК. – 2016. – № 11. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/effektivnost-opredeleniya-geneticheskikh-kvalitetov-korov-na-osnove-metoda-blup> (дата обращения: 31.07.2026).

64. Мизнер С., Бёдикер Г. К., Путц М., Плева М. Практическое руководство по конному спорту. Т. 2 : Специализированная подготовка лошадей и всадников (выездка, конкур, троеборье) / пер. с нем. И. Л. Коган. – Москва : Федерация конного спорта России, 2012. – 265 с.

65. Мизнер С., Путц М., Плева М. Практическое руководство по конному спорту. Т. 1 : Всадник и лошадь. Начальная подготовка / пер. с нем. И. Л. Коган. – Москва : Арт Лаборатория, 2007. – 256 с.

66. Наumenко И. Б. Оценка некоторых жеребцов-производителей по спортивной работоспособности молодняка лошадей русской верховой породы // Современные тенденции развития животноводства и зоотехнической науки : сборник статей Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию со дня рождения профессора А. В. Орлова, Москва, 17–18 ноября 2022 года. – Москва : РГАУ, 2022. – С. 43–47.

67. Наumenко И. Б. Влияние различных факторов на спортивную работоспособность лошадей русской верховой породы в соревнованиях по выездке : диссертация... кандидата сельскохозяйственных наук : 4.2.4 / Наumenко Ирина Борисовна ; Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К. А. Тимирязева. – Москва, 2023. – 117 с.

68. Наumenко И. Б., Губарева С. В. Влияние фактора испытанности на спортивную работоспособность лошадей русской верховой породы в соревнованиях по выездке // Достижения зоотехнической науки в решении актуальных задач животноводства и аквакультуры : материалы Международного научного симпозиума, посвященного 150-летию со дня рождения академика Е. Ф. Лискуна, Москва, 14–17 ноября 2023 года. – Москва : РГАУ – МСХА им. К. А. Тимирязева, 2023. – С. 164–167.

69. Наumenко И. Б., Демин В. А., Губарева С. В., Цыганок И. Б., Пруткова П. В. Связь результатов выступления лошадей русской верховой породы в соревнованиях по выездке с факторами, влияющими на их работоспособность. – Москва : Российский государственный аграрный университет, 2024. – 114 с.

70. Наурызбаев М. К., Карымсаков Т. Н., Муратов А. А., Бабаев Р. А. [и др.]. Проблемы введения экономических индексов оценки КРС в Казахстане // Вестник КазАТУ. – 2025. – № 2 (125). – С. 197–208.

71. Новиков А. А. Информационная система оценки племенных стад (ИСОПС ЕАЭС). Модуль расчета племенной ценности свиней (МРПЦ свиней) : руководство пользователя / Евразийский экономический союз. – [Б. м. : б. и.], 2018. – URL: https://silentium.ru/download/blup_su_users_guide.pdf (дата обращения: 20.05.2025).

72. О внесении изменений в Федеральный закон «О племенном животноводстве» : Федеральный закон от 22 июля 2024 г. № 204-ФЗ // Официальный интернет-портал правовой информации. – 2024. – 22 июля. – № 0001202407220019. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202407220019> (дата обращения: 21.05.2026).

73. Об утверждении Ветеринарных правил маркирования и учета животных : приказ Министерства сельского хозяйства Российской Федерации от 3 ноября 2023 г. № 832 // Официальный интернет-портал правовой информации. – URL: <http://publication.pravo.gov.ru/document/0001202311300002> (дата обращения: 21.05.2025).

74. Об утверждении зоотехнических правил по определению продуктивности племенных животных и определению племенной ценности животных : постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 30 ноября 2006 г. № 81 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2012. – № 8/25531.

75. Об утверждении Зоотехнических правил о порядке определения продуктивности племенных животных, племенных стад, оценки фенотипических и генотипических признаков племенных животных : постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 3 сентября 2013 г. № 44 // Официальный интернет-портал правовой информации Республики Беларусь. – URL: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=W21327858p> (дата обращения:

01.12.2024).

76. Об утверждении Зоотехнических правил оценки селекционируемых признаков племенного животного, племенного стада, их расчёта и измерения : постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь от 17 августа 2022 г. № 84 // Национальный реестр правовых актов Республики Беларусь. – 2022. – № 8/38820.

77. Об утверждении методик оценки племенной ценности сельскохозяйственных животных в государствах – членах Евразийского экономического союза : решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 24 ноября 2020 г. № 149.

78. Об утверждении Порядка определения породы (породности) племенных животных : решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 8 сентября 2020 г. № 108 // Официальный сайт Евразийского экономического союза. – Режим доступа: <https://docs.eaeunion.org/documents/247/5306/> (дата обращения: 21.03.2025).

79. Об утверждении Порядка проведения апробации новых пород, типов, линий и кроссов сельскохозяйственных животных в государствах – членах Евразийского экономического союза : решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 22 сентября 2020 г. № 113 (с изменениями на 21 ноября 2023 г.) // Официальный сайт Евразийского экономического союза. – Режим доступа: <https://docs.eaeunion.org/documents/247/5345/> (дата обращения: 21.04.2025).

80. Об утверждении Правил проведения оценки (испытаний) племенных животных по собственной продуктивности : приказ Министра сельского хозяйства Республики Казахстан от 25 января 2023 года № 27. – Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 31 января 2023 года № 31824.

81. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по профессии 36.01.03 Тренер-наездник лошадей : приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18 июля 2024 г. № 500. – Москва, 2024. – 20 с.

82. Парфенов В. А. Исторический очерк формирования и преобразования

русской верховой породы лошадей // Государственная племенная книга лошадей русской верховой породы. – Москва : Изд-во МСХА, 2000. – Т. 1. – С. 16–44.

83. Парфенов В. А. Проблемы племенного разведения в отечественном коневодстве // Коневодство и конный спорт. – 2006. – № 3. – С. 6–7.

84. Парфенов В. А., Политова М. А. Организация и методы племенной работы в полукровном коневодстве Германии [К возможности использования в России] // Доклады ТСХА. – Москва : Изд-во МСХА, 1999. – Вып. 270. – С. 353–357.

85. Парфенов В. А., Исаенко Н. П., Политова М. А. О системах испытаний спортивных лошадей // Коневодство и конный спорт. – 2000. – № 2. – С. 16–18.

86. Парфенов В. А., Политова М. А. Спортивная работоспособность лошадей русской верховой породы // Итоги исследований по коневодству в первом году XIX века : тезисы докладов координационного совещания. – Дивово, 2002. – С. 18–20.

87. Парфенов В. А., Политова М. А., Клочихина Н. Н. Работоспособность лошадей различных пород в классических видах конного спорта // Доклады ТСХА. – Москва : Изд-во МСХА, 2002. – Вып. 274. – С. 363–365.

88. Парфенов В. А., Политова М. А. Русская верховая лошадь – порода для большого спорта // Коневодство и конный спорт. – 2004. – № 2. – С. 2–4.

89. Парфенов В. А., Коцуба А. М., Спицина Н. А. Результаты спортивного использования лошадей русской верховой породы // Коневодство и конный спорт. – 2007. – № 6. – С. 10–12.

90. Политова М. А. О ганноверской породе лошадей // Коневодство и конный спорт. – 1998. – № 3. – С. 6–8.

91. Политова М. А. Хозяйственно-полезные качества тракененской породы лошадей в России : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук : 06.02.04 – частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства / Политова Марина Александровна ; место защиты: Московская сельскохозяйственная академия им. К. А. Тимирязева. – Москва, 1999. – 138 с.

92. Политова М. А. Какие породы лидируют в конном спорте (Рейтинг жеребцов-производителей в международном спортивном коневодстве) // Коневодство и конный спорт. – 2000. – Т. 1. – С. 13–15.
93. Политова М. А. О некоторых показателях спортивной работоспособности молодняка русской верховой породы // Материалы научной конференции молодых ученых и специалистов. – Москва : Изд-во МСХА, 2001. – С. 119–120.
94. Политова М. А. Работоспособность лошадей различных пород в классических видах конного спорта // Коневодство на пороге XXI века : тезисы докладов конференции молодых учёных и аспирантов. – Дивово, 2001. – С. 39–40.
95. Политова М. А. Рейтинг Федерации конного спорта Германии за 1999–2000 год // Коневодство и конный спорт. – 2001. – № 6. – С. 31–32.
96. Политова М. А. Влияние некоторых факторов на работоспособность лошадей трактененской породы в выездке // Итоги исследований по коневодству в первом году XXI века : тезисы докладов координационного совещания. – Дивово, 2002. – С. 16–17.
97. Политова М. А. Спортивные породы лошадей Европы. – Санкт-Петербург : Скифия, 2003. – 212 с.
98. Политова М. А. Некоторые зоотехнические факторы, определяющие цену на случку в полукровном коневодстве Германии // Материалы научной конференции молодых ученых и специалистов МСХА, 8–9 июня 2004 г. – Москва : Изд-во МСХА, 2005. – С. 283–289.
99. Политова М. А. Лучшие спортивные лошади Германии в 2005 году // Коневодство и конный спорт. – 2006а. – № 3. – С. 30–31.
100. Политова М. А. Анализ систем определения племенной ценности жеребцов-производителей в полукровном коневодстве Европы на примере ФРГ // Коневодство и конный спорт. – 2019. – № 2. – С. 36–38.
101. Политова М. А. Анализ рейтинга выездковых производителей Германии в 2019 году // Конная индустрия и современное общество: перспективы, тенденции,

регулирование : материалы национальной научно-практической конференции (форума) «Актуальные проблемы коневодства и конного спорта в России» / СПбГАУ. – Санкт-Петербург, 2021а. – С. 98–104.

102. Политова М. А. Зарубежный опыт. Пилотный проект испытаний кобыл в спортивных тестах Ганноверского союза Германии // Коневодство и конный спорт. – 2021б. – № 6. – С. 36.

103. Политова М. А. Изменение методики проверки достоверности происхождения лошадей в племенных союзах ФРГ // Коневодство и конный спорт. – 2021с. – № 2. – С. 3.

104. Политова М. А. Перспективы использования орловской рысистой породы в классических видах конного спорта и характеристика современных представителей породы, выступавших в спорте в 2017–2020 гг. // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021d. – № 4 (65). – С. 87–95.

105. Политова М. А. Работоспособность лошадей русской верховой породы в выездке в 2017–2020 гг. и факторы, ее определяющие // Коневодство и конный спорт. – 2021е. – № 5. – С. 31–33.

106. Политова М. А. Спортивная работоспособность лошадей орловской рысистой породы в конкуре за 2017–2021 гг. и оценка жеребцов-производителей по качеству потомства в спорте // Коневодство и конный спорт. – 2022а. – № 3. – С. 31–33.

107. Политова М. А. Состояние и перспективы внешнеэкономической деятельности в коневодстве Российской Федерации в 2015–2023 гг. // Аграрная наука. – 2024а. – № 1. – С. 123–127. – DOI: 10.32634/0869-8155-2024-378-1-123-127.

108. Политова М. А. Характеристика работоспособности лошадей орловской рысистой породы в выездке и конкуре за период 2017–2023 год в рамках проекта ассоциации "Росплемконзавод" // Коневодство и конный спорт. – 2024б. – № 2. – С. 17–21.

109. Политова М. А. Ганноверская порода лошадей: история создания,

современное состояние и организация племенной работы. – 2-е изд. – Санкт-Петербург : Лань, 2025а. – 168 с.

110. Политова М. А. К вопросу об оценке племенной ценности жеребцов по результатам выступлений потомства в спорте на примере русской верховой породы лошадей // Международный научно-исследовательский журнал. – 2025b. – № 8 (158). – DOI: 10.60797/IRJ.2025.158.11.

111. Политова М. А. Оценка работоспособности как часть племенной работы с верховыми породами лошадей спортивного назначения в европейских странах и опыт апробации методик в России. – Лесные Поляны : Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела, 2025с. – 85 с.

112. Политова М. А. Реформирование системы испытаний жеребцов верховых пород спортивного направления в Федеративной Республике Германии и новая концепция проверки работоспособности с 2025 года // Коневодство и конный спорт. – 2025d. – № 2. – С. 21–24.

113. Политова М. А. Методы оценки племенной ценности жеребцов в спортивном коневодстве: от оценки фенотипа к BLUP Animal Model // Коневодство и конный спорт. – 2026а. – № 4. – С. 36–40. – DOI: 10.25727/HS.2026.4.60406. – EDN: TTQKDM.

114. Политова М. А. Методические подходы к оценке фенотипа и племенной ценности лошадей по собственной работоспособности в коневодстве спортивного направления на примере русской верховой породы // Аграрная наука. – 2026b. – № 9. – С. 116-124. – doi: 10.32634/0869-8155-2026-410-09-116-124.

115. Политова М. А., Парфенов В. А., Семак А. Э. Разработка системы оценки биодинамики прыжка лошади с использованием видеосъемки // Материалы научной конференции молодых ученых и специалистов. – Москва : Издательство МСХА, 2001. – С. 120–122.

116. Политова М. А., Желанова Е. А. Работоспособность лошадей в выездке. Анализ результатов выступлений в «больших ездах» в 2002 году // Коневодство и конный спорт. – 2003. – № 5. – С. 22–24.

117. Политова М. А., Семак А. Э., Парфенов В. А. Некоторые аспекты прыжковых качеств молодых лошадей с применением видеосъемки // Проблемы сохранения генофонда, повышения племенных и продуктивных качеств заводских и местных пород лошадей : тезисы докладов координационного совещания. – Дивово, 2003. – С. 78–82.

118. Политова М. А., Карнаухова Э. Е. Проблемы организации спортивного коннозаводства в России // Материалы международной конференции молодых ученых (июнь 2003 года) : сборник научных трудов. – Москва : Изд-во МСХА, 2004. – Вып. 11. – С. 135–139.

119. Политова М. А., Лазарев Д. И. Открытые испытания лошадей спортивных пород // Коневодство и конный спорт. – 2005. – № 6. – С. 12–13.

120. Политова М. А., Демин В. А. Перспективы развития экспорта продукции племенного коневодства Российской Федерации // Аграрная наука. – 2019а. – № 11–12. – С. 43–45.

121. Политова М. А., Демин В. А. Проблематика ведения племенных книг в современном полукровном коневодстве России // Доклады ТСХА : сборник статей. – 2019б. – Т. 291. – С. 272–276.

122. Политова М. А., Дорофеева А. В. Сравнительная характеристика методик оценки спортивной работоспособности лошадей по результатам выступлений в выездке // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1 (62). – С. 146–154.

123. Политова М. А., Никитина С. В., Костюк Р. В. Цифровые платформы как инструмент поддержки селекционного процесса в коневодстве // Повышение конкурентоспособности животноводства и задачи кадрового обеспечения : материалы XXVII международной научно-практической конференции. – Быково : РАМЖ, 2021. – С. 103–110.

124. Политова М. А., Демин В. А. Сравнительная характеристика работоспособности лошадей орловской рысистой, буденновской и русской верховой породы в соревнованиях по выездке и ряд факторов, ее определяющих // Зоотехния.

– 2022a. – № 8. – С. 34–37.

125. Политова М. А., Свиначев И. Ю., Демин В. А. Спортивная работоспособность современной популяции буденновской породы в соревнованиях по преодолению препятствий в 2017–2021 годах и оценка жеребцов-производителей по результатам выступления потомства в спорте // Зоотехния. – 2022b. – № 7. – С. 31–35.

126. Политова М. А., Демин В. А., Черногар И. В. Новая методика оценки работоспособности молодняка верховых пород лошадей спортивного направления // Вестник Новосибирского аграрного университета. – 2024. – № 2. – С. 242–250.

127. Политова М. А., Рудак А. Н., Рачикова О. В., Сумар Э. А. Сравнительный анализ спортивной работоспособности молодых лошадей белорусской и российской селекции // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов. – Гродно : ГГАУ, 2024. – Т. 66 : Зоотехния. – С. 119–129.

128. Политова М. А., Басалаева Е. В. Проблематика расчета затрат на производство спортивной лошади в верховом коневодстве Российской Федерации // Cifra. Экономика. – 2025a. – № 1 (8). – Ст. 6. – DOI: 10.60797/ECNMS.2025.8.6.

129. Политова М. А., Басалаева Е. В. Экономический ландшафт коневодства России: отраслевой и региональный аспекты // Региональная и отраслевая экономика. – 2025b. – № 2. – С. 118–127.

130. Политова М. А., Верденберг Е. В. Линейная оценка в коневодстве и возможности ее применения в работе с арабской чистокровной породой // Journal of Agriculture and Environment. – 2025. – № 12 (64). – DOI: 10.60797/JAE.2025.64.9.

131. Политова М. А., Костюк Р. В., Никитина С. В., Герасимов А. А. Индексы племенной ценности крупного рогатого скота для товарных стад и возможность использования зарубежного опыта в Российской Федерации // Современное животноводство: достижения и перспективы : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора С. И. Плященко, Жодио, 30–31 октября 2025 года. – Минск : РУП «Издательский дом «Белорусская наука»», 2025. – С. 58–61.

132. Политова М. А., Лобанова Н. С., Рудак А. Н. Характеристика ганноверских лошадей белорусского разведения, выступающих в соревнованиях по преодолению препятствий в Российской Федерации, и оценка их племенной ценности // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2025. – № 2 (80). – С. 47–55.

133. Политова М.А, Акимова А.В., Верденберг Е.В. Обновленные подходы к комплексной оценке племенной ценности арабских чистокровных лошадей по скаковой работоспособности и качеству потомства // Вестник Университета биотехнологий. –2026. – Т. 21. – № 1. – С. 175-185.

134. Политова М. А., Демин В. А., Черногар И. В. Научно-методическое обоснование системы линейной оценки экстерьера в спортивном коневодстве // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2026. – № 1 (83). – С. 61–72. – DOI: 10.24412/2078-1318-2026-1-61-72.

135. Правительство Российской Федерации. Федеральная научно-техническая программа развития сельского хозяйства на 2017–2030 годы : утверждена постановлением Правительства Российской Федерации от 25 августа 2017 г. № 996 (с изменениями на 27 марта 2025 г.) // Собрание законодательства Российской Федерации. – 2017. – № 35. – Ст. 5385. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://mcx.gov.ru/upload/iblock/1e1/qbvh1oqz9rptbwbjxz3qodtfdgn97a14.pdf> (дата обращения: 20.02.2025).

136. Прохоренко П. Н., Логинов Ж. Г., Рахматулина Н. Р., Улимбашев А. М. Оценка быков-производителей по комплексу признаков с учетом способности их дочерей к раздою // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2009. – № 1. – С. 42–44. – EDN: KUBCVF.

137. Пруткова П. В., Демин В. А., Науменко И. Б., Цыганок И. Б. Стили прыжков на примере лошадей голландской полукровной породы (KWPN) // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2025. – № 121. – С. 332–336. – DOI: 10.21515/1999-1703-121-332-336. – EDN: RAMTEC.

138. Райссманн М., Политова М. А. Актуальные аспекты верхового

коневодства Германии // Проблемы развития коневодства, конного спорта, ветеринарного дела и иппотерапии : материалы научно-практической конференции. – Новосибирск : Новосибирский государственный аграрный университет, 2004. – С. 71–77.

139. Рахимов А. М., Тлеубаев А. Б., Сатыгул С. Ш., Дмитраш В. К., Садуов Н. С. Новый комплексный индекс племенной ценности крупного рогатого скота RZ€ и его применение в Германии : обзор // Проблемы биологии продуктивных животных. 2021. № 3. С. 32–41. DOI: 10.25687/1996-6733.prodanimbior.2021.3.32-41.

140. Рудак А.Н. Политова М.А., Лобанова Н.С. Анализ результатов работоспособности ганноверских лошадей белорусской селекции, выступающих в соревнованиях по выездке РФ // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2025. – № 3 (58). – С. 22–25.

141. Рябова Е. В. Взаимосвязь между показателями спортивной работоспособности лошадей русской верховой породы и некоторыми другими параметрами // Аллея науки. – 2018. – Т. 1, № 5 (21). – С. 618–621.

142. Рябова Е. В., Политова М. А. Анализ результатов племенной работы и перспективы дальнейшего развития русской верховой породы // Научные труды Ижевской ГСХА. – Ижевск, 2005. – С. 59–62.

143. Рябова Е. В., Цыганок И. Б. Анализ результатов испытаний лошадей местных пород по системе ВНИИ коневодства // Научное обеспечение развития и повышения эффективности коневодства России и стран СНГ : сборник докладов международной научно-практической конференции, Дивово, 19 мая 2021 года. – Дивово : Всероссийский научно-исследовательский институт коневодства, 2021. – С. 433–440.

144. Савинов А. В., Храмченко Н. М., Контэ А. Ф. Разработка и оптимизация уравнения селекционного индекса для комплексной оценки свиней породы йоркшир // Аграрная наука. – 2025. – Т. 395, № 6. – С. 73–80. – DOI: 10.32634/0869-8155-2025-395-06-73-80.

145. Салин Д. А., Зайцев А. М., Подобаев В. А., Калашников В. В., Симонов

Д. П. Возможности использования информационно-поисковой системы «КОНИ-3» для формирования прогнозов племенной ценности лошадей призовых пород // Коневодство и конный спорт. – 2020. – № 4. – С. 7–8.

146. Сергиенко Г. Ф. Заводской тренинг кобыл буденновской породы с целью отбора в саморемонт // Резервы повышения эффективности коневодства и коннозаводства : сборник научных трудов / Всесоюзный научно-исследовательский институт коневодства. – Дивово, 1987. – С. 93–97.

147. Сергиенко Г.Ф., Братковская Ю.К., Сергиенко С.С. Породный состав лошадей, выступавших в соревнованиях по конному спорту с 1922 по 2012 гг. // Коневодство и конный спорт. – 2014. – № 1. – С. 16–19.

148. Сергиенко С. С., Иванова Н. В., Сергиенко Г. Ф. Усовершенствованная система спортивного тренинга молодняка // Коневодство и конный спорт. – 2012. – № 2. – С. 15–17. – EDN: OXNJBT.

149. Смольянинов М. А., Анфиногенова В. Т., Алифанов В. В., Алифанова Д. К. Оценка наследственных качеств быков-производителей по молочной продуктивности их дочерей-первотелок за укороченный период лактации // Материалы в помощь сельскохозяйственному производству. – Воронеж : Центрально-Черноземное книжное издательство, 1978. – Т. 5, № III. – С. 14–16.

150. Стародумов М. И., Рыгина Е. С. О работе Селекционных центров по русской рысистой и американской рысистой пород // Коневодство и конный спорт. – 2024. – № 3. – С. 17–22. – DOI: 10.25727/HS.2024.3.60841.

151. Сулейманов О. И. Цифровизация оценки жеребцов-производителей по качеству потомства // Коневодство и конный спорт. – 2024. – № 6. – С. 7–11. – DOI: 10.25727/HS.2024.6.60304. – EDN: HTBFAU.

152. Сулейманов О. И., Обыденкова Н. А. Сравнительный анализ показателей работоспособности импортного и отечественного молодняка чистокровной верховой породы, испытанного на Краснодарском ипподроме // Коневодство и конный спорт. – 2021. – № 5. – С. 14–17. – DOI: 10.25727/HS.2021.5.60365. – EDN: GMOOJG.

153. Суслина Е. Н., Новиков А. А., Павлова С. В., Башмакова Н. В., Федин Г.

И., Алексеева С. И. Оценка племенной ценности свиней с использованием метода BLUP // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2019. – № 6. – С. 150–161. – DOI: 10.34677/0021-342x-2019-6-150-161.

154. Тарасова Н. В., Николаева А. А., Киборт М. И. Оценка результатов выступлений в соревнованиях по конному спорту лошадей буденновской и донской пород за 2023 год // Коневодство и конный спорт. – 2024а. – № 5. – С. 25–28.

155. Тарасова Н. В., Николаева А. А., Киборт М. И. Применение напрыгивания «на свободе» в работе с лошадьми буденновской и донской пород в конных заводах и племенных хозяйствах // Коневодство и конный спорт. – 2024b. – № 4. – С. 26–31.

156. Тарасова Н. В., Николаева А. А., Киборт М. И. Оценка жеребцов-производителей будённовской и донской породы по спортивной работоспособности потомства // Коневодство и конный спорт. – 2025. – № 2. – С. 24–27.

157. Улыбина Л. В. Тенденции развития животноводческого комплекса России в контексте обеспечения продовольственной безопасности // Аграрная наука. – 2025. – № 3. – С. 144–149. – DOI: 10.32634/0869-8155-2025-392-03-144-149.

158. Федин Г. И. Метод нормирования племенной ценности на основе анализа изменчивости продуктивных качеств племенных животных // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П.А. Костычева. – 2014. – № 4 (24). – С. 54–58.

159. Хайнацкий В. Ю. Метод племенной оценки быков-производителей мясных пород на основе BLUP // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – Т. 104, № 1. – С. 20–30.

160. Халилов Р. А., Королева Г. В., Шемарыкин А. Е. Анализ племенного использования импортированных из Франции в 2001–2016 гг. жеребцов чистокровной арабской породы // Коневодство и конный спорт. – 2021. – № 3. – С. 26–29. – DOI: 10.25727/HS.2021.3.62674. – EDN: FMVWHT.

161. Чебаевский В. Ф. Нужно ли испытывать тракенов на ипподроме? // Коневодство и конный спорт. – 1965. – № 9. – С. 33–34.

162. Штатнова Е. Рейтинг EQUESTRIAN.RU по выездке и паралимпийской выездке. Как это работает [Электронный ресурс]. – 2019. – Режим доступа: <https://www.equestrian.ru/sport/dressage/ratings/legend/> (дата обращения: 21.05.2025).
163. Штатнова Е. Рейтинг EQUESTRIAN.RU по конкуру. Как это работает [Электронный ресурс]. – 2014. – Режим доступа: <https://www.equestrian.ru/sport/jumping/ratings/legend/> (дата обращения: 21.05.2025).
164. Якимов Ф. Д., Романова Е. А., Петрова А. В. Конструирование селекционных индексов для показателей роста и развития телок айрширской породы // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2024. – № 3 (78). – С. 78–86.
165. Ablondi M., Eriksson S., Tetu S., Sabbioni A., Viklund Å., Mikko S. Genomic divergence in Swedish warmblood horses selected for equestrian disciplines // Genes. – 2019. – Т. 10, № 12. – С. 976.
166. Ablondi M., Johnsson M., Eriksson S., Viklund A. Performance of Swedish Warmblood fragile foal syndrome carriers and breeding prospects // Genetics Selection Evolution. – 2022. – Vol. 54, № 1. – P. 4–8. – DOI: 10.1186/s12711-021-00693-4.
167. Aldridge B. L. I., Kelleher D. L., Reilly M., Brophy P. O. Estimation of the genetic correlation between performances at different levels of show jumping competitions in Ireland // Journal of Animal Breeding and Genetics. – 2000. – Т. 117, № 1. – С. 65–72.
168. Arias K. D., Cervantes I., Gutiérrez J. P. Impact of the event effect in genetic evaluation for ranking traits in horses // Journal of Animal Breeding and Genetics. – 2022. – Vol. 139, № 1. – P. 13–25. – DOI: 10.1111/jbg.12645.
169. Árnason T. Genetic evaluation of Swedish standard-bred trotters for racing performance traits and racing status // Journal of Animal Breeding and Genetics. – 1999. – Vol. 116. – P. 387–398. – DOI: 10.1046/j.1439-0388.1999.00202.x.
170. Bade B. Schätzung genetischer Parameter für Leistungsmerkmale hannoverscher Reitpferde : диссертация / Georg-August-Universität zu Göttingen. – Göttingen, 1974.
171. Bade B., Christmann L., Fischer B., Hahne U., Hempel E., Schade W.,

Wiechers G., Wilkens J., Zünger B. Hannoveraner: Zucht und Entwicklung der weltweit gefragten Pferde. – Warendorf : FNverlag der Deutschen Reiterlichen Vereinigung GmbH, 2016. – 400 c.

172. Baker R. Selection indexes without economic weights for animal breeding // Canadian Journal of Animal Science. – 1974. – Vol. 54, No. 1. – P. 1–8. – DOI: 10.4141/cjas74-001.

173. Bartolomé E., Menéndez-Buxadera A., Molina A., Valera M. Plasticity effect of rider–horse interaction on genetic evaluations for Show Jumping discipline in sport horses // Journal of Animal Breeding and Genetics. – 2018. – T. 135, № 2. – C. 138–148.

174. Bartolomé E., Menéndez-Buxadera A., Valera M., Cervantes I., Molina A. Genetic (co)variance components across age for Show Jumping performance as an estimation of phenotypic plasticity ability in Spanish horses // Journal of Animal Breeding and Genetics. – 2013. – T. 130, № 3. – C. 190–198. – DOI: 10.1111/jbg.12001.

175. Becker A.-C., Stock K. F., Distl O. Genetic correlations between free movement and movement under rider in performance tests of German Warmblood horses // Livestock Science. – 2011. – T. 142, № 1–3. – C. 245–252.

176. Bonow S., Eriksson S., Strandberg E., Hellsten E. T., Viklund Å. G. Phenotypic associations between linearly scored traits and sport performance in the Swedish Warmblood horse population // Livestock Science. – 2024. – Vol. 282. – Article 105438. – DOI: 10.1016/j.livsci.2024.105438.

177. Borowska A., Lewczuk D. Comparison of Conformation and Movement Characteristics in Dressage and Jumping Sport Warmblood Mares Based on Point Evaluation and Linear Scoring System // Animals. – 2023. – Vol. 13, № 19. – Article 3101. – DOI: 10.3390/ani13193101.

178. Braam Å., Näsholm A., Roepstorff L., Philipsson J. Genetic variation in durability of Swedish Warmblood horses using competition results // Livestock Science. – 2011. – T. 142, № 1–3. – C. 181–187.

179. Brandtner N. All about the rankings. How are they calculated? [Электронный ресурс] // WBFSh. – Режим доступа: <https://www.wbfsh.com/ranking-calculations> (дата

обращения: 22.05.2024).

180. Brockmann A. Entwicklung einer Eigenleistungsprüfung im Feld für Hengste unter Berücksichtigung der Turniersportprüfung. – Warendorf : FN-Verlag der Deutschen Reiterlichen Vereinigung, 1999. – 112 с.

181. Brockmann A., Bruns E. Schätzung genetischer Parameter für Merkmale aus Leistungsprüfungen für Pferde // Züchtungskunde. – 2000. – Т. 72. – С. 4–16.

182. Bruns E. Estimation of the breeding value of stallions from the tournament performance of their offspring // Livestock Production Science. – 1981. – Т. 8, № 5. – С. 465–473.

183. Bruns E., Ricard A., Koenen E. P. C. Interstallion on the way to an international genetic evaluation of sport horses // 55th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. – Bled, Slovenia, 2004. – С. 5–8.

184. Chapard L., Gorssen W., Meyermans R., Hooyberghs K., Buys N., Janssens S. The value of using multilevel performances (from recreational to international) to the genetic evaluation for show jumping performance in Warmblood horses // Animal. – 2025. – Vol. 19, № 3. – Article 101455. – DOI: 10.1016/j.animal.2025.101455.

185. Chapard L., Meyermans R., Gorssen W., Hooyberghs K., Meurrens I., De Smet S., Buys N., Janssens S. Early life jumping traits: Are they good proxies for success in show jumping competitions in Belgian warmblood horses? // Journal of Animal Breeding and Genetics. – 2024. – Т. 141, № 2. – С. 138–152. – DOI: 10.1111/jbg.12834.

186. Chapard L., Van Thillo A., Meyermans R., Gorssen W., Buys N., Janssens S. Adjusted fence height: an improved phenotype for the genetic evaluation of show jumping performance in Warmblood horses // Genetics Selection Evolution. – 2023. – Vol. 55. – P. 12. – DOI: 10.1186/s12711-023-00786-2.

187. Christmann L. Zuchtwertschätzung für Merkmale der Stutbuchaufnahme und der Stutenleistungsprüfung im Zuchtgebiet Hannover : диссертация / Georg-August-Universität Göttingen. – Göttingen, 1996.

188. ChromoSoft [Электронный ресурс] : цифровая платформа для владельцев животных, племенных объединений, ассоциаций, экспертов и клубов. – Режим

доступа: <https://chromosoft.ru> (дата обращения: 21.05.2026).

189. Cole J. B. Are there too many traits in our selection indices? // *Journal of Dairy Science*. – 2025. – DOI: 10.3168/jds.2024-25833.

190. Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V. – Bundesverband für Pferdesport und Pferdezucht. Turnier-Software TORIS [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.pferd-aktuell.de/toris> (дата обращения: 22.05.2026).

191. Dierks C., Komm K., Lampe V., Distl O. Fine mapping of a quantitative trait locus for osteochondrosis on horse chromosome 2 // *Animal Genetics*. – 2010. – Т. 41. – С. 87–90.

192. Dietl G., Hoffmann S., Reinsch N. Impact of trainer and judges in the mare performance test of Warmblood Horses // *Archiv für Tierzucht*. – 2005. – Vol. 48. – P. 113–120. – DOI: 10.5194/aab-48-113-2005.

193. Doyle J. L., Carroll C. J., Corbally A. F., Fahey A. G. An overview of international genetic evaluations of show jumping in sport horses // *Translational Animal Science*. – 2022a. – Vol. 6, № 2. – Article txac038. – DOI: 10.1093/tas/txac038.

194. Doyle J. L., Carroll C., Corbally A., Fahey A. G. A Comparison of International Genetic Evaluations of Show Jumping in Sport Horses // *Journal of Animal Science*. – 2022b. – Vol. 100, № 3. – P. 6–7. – DOI: 10.1093/jas/skac247.010.

195. Dubois C., Manfredi E., Ricard A. Optimization of breeding schemes for sport horses // *Livestock Science*. – 2008. – Т. 118, № 1–2. – С. 99–112.

196. Dubois C., Ricard A. Efficiency of past selection of the French Sport Horse: Selle Français breed and suggestions for the future // *Livestock Science*. – 2007. – Т. 112, № 1–2. – С. 161–171.

197. Ducro B. J., Speelman H., Koenen E. P. C., Tartwijk J. Genetic relations between the first stallion inspection and the dressage and show jumping competition results in the Dutch Warmblood Riding Horse population // *Proceedings of the 7th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production*. – Montpellier, 2002

198. Ducro B. J., Koenen E. P. C., Van Tartwijk J., Bovenhuis H. Genetic relations of movement and free-jumping traits with dressage and show-jumping performance in

competition of Dutch Warmblood horses // *Livestock Science*. – 2007a. – Т. 107, № 2–3. – С. 227–234.

199. Ducro B. J., Koenen E. P. C., Van Tartwijk J., Van Arendonk J. A. M. Genetic relations of First Stallion Inspection traits with dressage and show-jumping performance in competition of Dutch Warmblood horses // *Livestock Science*. – 2007b. – Т. 107, № 1. – С. 81–85.

200. Dünsing J., Stock K. F., Krieter J. Implementation and Prospects of Linear Profiling in the Warmblood Horse // *Journal of Equine Veterinary Science*. – 2014. – Т. 34, № 3. – С. 360–368. – DOI: 10.1016/j.jevs.2013.09.002.

201. Duffy K., Sabbagh M. Genetic and performance horse indices [Электронный ресурс] // *Equipedia*. – Institut Français du cheval et de l'équitation, 2018. – Режим доступа: <https://equipedia.ifce.fr/elevage-et-entretien/genetique/selection-et-indices> (дата обращения: 14.07.2025).

202. Efron B. *Large-Scale Inference: Empirical Bayes Methods for Estimation, Testing, and Prediction*. – Cambridge : Cambridge University Press, 2010. – 263 p.

203. Ellendorff F. *Leistungstraining für das Pferd: Biologie und Trainingsprinzipien*. – Hannover : Schlüter, 2011. – 102 с.

204. Falconer D. S., Mackay T. *Introduction to quantitative genetics*. – 4th ed. – Harlow : Pearson, Prentice Hall, 2009. – 464 с.

205. Flade J. E. *Pferde: Zucht und Sport*. – 1. Aufl. – Berlin : Deutscher Landwirtschaftsverlag, 1984. – 408 с.

206. Deutsche Reiterliche Vereinigung e.V. FN-Erfolgsdaten [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://fn-erfolgsdaten.de> (дата обращения: 20.12.2024)

207. FN-press. Hengstleistungsprüfung: So sieht die Neukonzeption ab 2025 aus [Электронный ресурс] // Deutsche Reiterliche Vereinigung (FN). – 30.10.2024. – Режим доступа: <https://www.pferdesport-deutschland.de/news/aktuelle-meldungen/zucht/hlp-so-sieht-die-neukonzeption-ab-2025-aus> (дата обращения: 18.05.2025).

208. FN-Zuchtwertschätzung Pferde [Электронный ресурс] // Vereinigte Informationssysteme Tierhaltung (vit). – Режим доступа: <https://www.vit.de/vit-fuers->

tier/zuchtwertschaetzung/zws-sonstige-tierarten/ (дата обращения: 22.05.2025).

209. Frevert H. Statistische Modellierungen zur Schätzung genetischer Parameter für das Merkmal Vielseitigkeit beim Deutschen Reitpferd : Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades (Dr. agr.). – Kassel, 2016. – 166 S.

210. Frömming A. Bilder und Fakten zur Entwicklung der Ausbildung von Reiter und Pferd im Dressur- und Springreiten. – Warendorf : FN-Verlag der Deutschen Reiterlichen Vereinigung, 2011. – 232 с.

211. Furre S., Viklund Å., Heringstad B., Philipsson J., Vangen O. Improvement in the national genetic evaluation of warmblood riding horses by including information from related studbooks // *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science*. – 2014. – Т. 64, № 1. – С. 49–56.

212. Giesecke K., Sieme H., Distl O. Infertility and candidate gene markers for fertility in stallions: a review // *Veterinary Journal*. – 2010. – № 185. – С. 265–271.

213. Goulas E. EQUIS HorseLink: "Google" for worldwide Equi [Электронный ресурс] : презентация на WHIRDEC Meeting, 16 November 2023, Virtual WHIRDEC Meeting. – 2023. – 31 слайд. – Режим доступа: https://www.ifce.fr/wp-content/uploads/2023/11/WHIRDEC-Equis_Horselink_Whirdec2023.pdf (дата обращения: 22.05.2026).

214. Haberland A. M., von Borstel U. K., Simianer H., König S. Integration of genomic information into sport horse breeding programs for optimization of accuracy of selection // *Animal*. – 2012. – Т. 6, № 9. – С. 1369–1376.

215. Hagger C., Dempfle L. What can be gained by the BLUP procedure under various circumstances? // *Genetics Selection Evolution*. – 1982. – Т. 14, № 1. – С. 122с.

216. Hannoveraner Verband e. V. Zuchtprogramm für die Rasse Hannoveraner [Электронный ресурс]. – Verden : Hannoveraner Verband e. V., 2024. – Режим доступа: https://www.hannoveraner.com/app/uploads/2025/06/Zuchtprogramm_Hannoveraner_Reitpferd_vom_12.01.2024.pdf (дата обращения: 22.05.2026).

217. Hassenstein C. Genetisch statistische Analyse von neuentwickelten Merkmalen aus Turniersportprüfungen für Reitpferde // *Schriftenreihe des Institutes für*

Tierzucht und Tierhaltung der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. – 1998.

218. Hassenstein C., Roehe R., Kalm E. Zukünftige Entwicklung der Zuchtwertschätzung Turniersport, neue Merkmale // 2. Pferde-Workshop, aktuelle Fragen der Pferdezucht, 17–18.02.1998, Uelzen. Vorträge. – 1998. – S. 96–103.

219. Hazel L. N. The genetic basis for constructing selection indexes // *Genetics*. – 1943. – T. 28, № 6. – С. 476–490.

220. Hellsten E. T., Viklund Å., Koenen E. P. C., Ricard A., Bruns E., Philipsson J. Review of genetic parameters estimated at stallion and young horse performance tests and their correlations with later results in dressage and show-jumping competition // *Livestock Science*. – 2006. – T. 103, № 1–2. – С. 1–12.

221. Hellsten E. T. H., Jorjani H., Philipsson J. Genetic correlations between similar traits in the Danish and Swedish Warmblood sport horse populations // *Livestock Science*. – 2009. – T. 124, № 1–3. – С. 15–20.

222. Henderson C. R. *Applications of Linear Models in Animal Breeding*. – Guelph : University of Guelph, 1984. – 462 p.

223. Hobbs S. J., St George L., Reed J., Stockley R., Thetford C., Sinclair J., Williams J., Nankervis K., Clayton H. M. A scoping review of determinants of performance in dressage // *PeerJ*. – 2020. – Vol. 8. – e9022. – DOI: 10.7717/peerj.9022.

224. Holder-Vale K., Hart R. WBFSh. State of the Industry 2022–2023 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.wbfsh.com/downloads/projects/soi/soi-2023.pdf> (дата обращения: 22.05.2026).

225. Huizinga H. A., Korver S., Van der Meij G. J. W. Stationary performance testing of stallions from the Dutch Warm-blood riding horse population. 1. Estimated genetic parameters of scored traits and the genetic relation with dressage and jumping competition from offspring of breeding stallions // *Livestock Production Science*. – 1991. – T. 27, № 2–3. – С. 231–244.

226. Huizinga H. A., Van der Meij G. J. W. Estimated parameters of performance in jumping and dressage competition of the Dutch Warmblood horse // *Livestock*

Production Science. – 1989. – № 21. – С. 333–345.

227. Jahresbericht 2025. Bereich Zucht [Электронный ресурс] / Pferdesport Deutschland – Bereich Zucht. – Stand: 30.03.2026. – 29 с. – Режим доступа: <https://www.pferdesport-deutschland.de> (дата обращения: 22.05.2026).

228. Jaitner J., Reinhardt F. National genetic evaluation for horses in Germany // 54th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, Commission on Horse Production, Session H4. – Rome, 2003. – Т. 31.

229. Janssens S., Geysen D., Vandepitte W. Genetic parameters for show jumping in Belgian sport horses // 48th Annual Meeting of the European Association for Animal Production, 25–28 August 1997, Vienna. – 1997. – С. 25–28.

230. Jonas S., Komlósi I., Posta J., Mihók S. The jumping capacity of young horses predicted by stifle-hock-fetlock angulation in free-jumping // Állattenyésztés és takarmányozás. – 2008. – Т. 57, № 1. – С. 39–54.

231. Jönsson L., Christiansen K., Holm M., Mark T. Genetic correlations between young horse and dressage competition results in Danish Warmblood Horses // Proceedings of the 10th World Congress of Genetics Applied to Livestock Production. – Vancouver, 2014a. – Paper 791.

232. Jönsson L., Egenvall A., Roepstorff L., Näsholm A., Dalin G., Philipsson J. Associations of health status and conformation with longevity and lifetime competition performance in young Swedish Warmblood riding horses: 8,238 cases (1983–2005) // Journal of the American Veterinary Medical Association. – 2014b. – Т. 244, № 12. – С. 1449–1461.

233. Jönsson L., Madsen P., Mark T. Modelling repeated competition records in genetic evaluations of Danish sport horses // Journal of Animal Breeding and Genetics. – 2016. – Т. 133, № 4. – С. 291–302.

234. Kalm E., Hassenstein C., Röhe R. Genetisch statistische Analyse von neuentwickelten Merkmalen aus Turniersportprüfungen für Reitpferde. 1. Mitteilung: Merkmalsentwicklung und Heritabilitätsschätzung // Züchtungskunde. – 1999. – Bd. 71. – S. 106–117.

235. Kampman I. The KWPN Horse. Selection for performance. – Ermelo : KWPN, 2019. – 98 c.
236. Kearsley C. G. S., Woolliams J. A., Coffey M. P., Brotherstone S. Use of competition data for genetic evaluations of eventing horses in Britain: analysis of the dressage, showjumping and cross country phases of eventing competition // *Livestock Science*. – 2008. – T. 118, № 1–2. – C. 72–81.
237. Koenen E. P. C., Van Veldhuizen A. E., Brascamp E. W. Genetic parameters of linear scored conformation traits and their relation to dressage and show-jumping performance in the Dutch Warmblood Riding Horse population // *Livestock Production Science*. – 1995. – T. 43, № 1. – C. 85–94.
238. Koerhuis A. N. M., van der Werf J. H. J. Uni- and bivariate breeding value estimation in a simulated horse population under sequential selection // *Livestock Production Science*. – 1994. – Vol. 40, No. 3. – P. 207–213.
239. Kraft P. Hengstleistungsprüfung: So sieht die Neukonzeption ab 2025 aus [Электронный ресурс] // Deutsche Reiterliche Vereinigung (FN). – 30.10.2024. – Режим доступа: <https://www.pferdesport-deutschland.de/news/aktuelle-meldungen/zucht/hlp-so-sieht-die-neukonzeption-ab-2025-aus> (дата обращения: 22.05.2026).
240. Kühl K., Preisinger R., Kalm E. Analyse von Leistungsprüfungen und Entwicklung eines Gesamtzuchtwertes für Reitpferdezucht // *Züchtungskunde*. – 1994. – Bd. 66, № 1. – S. 1–13.
241. Kühnke S., Bär K., Bosch P., Rensing M., Von Borstel U. K. Evaluation of a Novel System for Linear Conformation, Gait, and Personality Trait Scoring and Automatic Ranking of Horses at Breed Shows: A Pilot Study in American Quarter Horses // *Journal of Equine Veterinary Science*. – 2019. – Vol. 78. – P. 53–59. – DOI: 10.1016/j.jevs.2019.04.002.
242. Langlois B. Problematik der Zuchtwertschätzung von Reitpferden in Frankreich // *Züchtungskunde*. – 1986. – Bd. 58, № 6. – S. 409–419.
243. Lewczuk D., Słoniewski K., Reklewski Z. Repeatability of the horse's jumping parameters with and without the rider // *Livestock Science*. – 2006. – T. 99, № 2–

3. – С. 125–130.

244. Deutsche Reiterliche Vereinigung (FN). LPO 2024: Das wird neu ab 1. Januar. Neue Leistungsprüfungsordnung tritt ab 2024 in Kraft [Электронный ресурс]. – 10.05.2023. – Режим доступа: <https://www.pferd-aktuell.de/news/aktuelle-meldungen/sport/lpo-2024-das-wird-neu-an-ab-1-januar> (дата обращения: 22.05.2026).

245. Lührs-Behnke H. Genetisch statistische Analysen von Merkmalen der Leistungsprüfungen der Deutschen Reitpferdezucht : диссертация / Christian-Albrechts-Universität zu Kiel. – Kiel, 2005. – Heft 154.

246. Lührs-Behnke H., Röhe R., Kalm E. New Integrated Breeding Evaluation Method Used for German Warmblooded Horses // *Acta Agraria Debreceniensis*. – 2002. – № 8. – С. 3–6.

247. Lührs-Behnke H., Röhe R., Kalm E. Genetische Parameter für Zuchtstutenprüfungsmerkmale der verschiedenen deutschen Warmblutzuchtverbände // *Züchtungskunde*. – 2006. – Bd. 78. – S. 271–280.

248. McHugh N., Cromie A. R., Evans R. D., Berry D. P. Validation of national genetic evaluations for maternal beef cattle traits using Irish field data // *Journal of Animal Science*. – 2014. – Т. 92, № 4. – С. 1423–1432.

249. Medeiros B. R., Garbade P., Peripolli V., Dias L. T., McManus C. M. Genetic parameters for jumping performance in Brazilian Sport Horses // *Ciência Animal Brasileira*. – 2023. – Vol. 24. – e-75434. – DOI: 10.1590/1809-6891v24e-75434e.

250. Meinardus H., Bruns E. Züchterische Nutzung der Turniersportprüfung für Reitpferde. 2: Zuchtwertschätzung nach einem BLUP-Tiermodell // *Züchtungskunde*. – 1989. – Bd. 61. – S. 85–89.

251. Meinardus H., Schulze-Scleppinghoff W. Das Oldenburger Pferd. – Vechta : Verband der Züchter des Oldenburger Pferdes e. V., 2023. – 256 с.

252. Mezei A. R., Posta J., Mihók S. Random regression models for genetic evaluation of performance of the Hungarian show-jumping horse population // *Acta Agraria Debreceniensis*. – 2014. – № 59. – С. 87–91.

253. Morris C. N. Parametric empirical Bayes inference: theory and applications //

Journal of the American Statistical Association. – 1983. – T. 78, № 381. – C. 47–55. – DOI: 10.1080/01621459.1983.10477920.

254. Mrode R. A. Linear models for the prediction of animal breeding values. – 3rd ed. – Wallingford : CABI, 2014. – 344 c.

255. Nazari-Ghadikolaei A., Fikse F., Gelinder Viklund Å., Eriksson S. Factor analysis of evaluated and linearly scored traits in Swedish Warmblood horses // Journal of Animal Breeding and Genetics. – 2023. – T. 140, № 4. – C. 366–375.

256. Neuschulz H. Pferdezeit. Haltung und Sport. – Berlin : Deutscher Bauernverlag, 1956. – 512 c.

257. Nissen J. Enzyklopädie der Pferderassen – Europa. Bd. 1: Deutschland, Belgien, Niederlande, Luxemburg. – Stuttgart : Kosmos, 1997. – 320 c.

258. Nissen T. Das Holsteiner Pferd: die Erfolgsgeschichte der Sportpferdezucht zwischen den Meeren / под редакцией Т. Ниссен. – Warendorf : FN-Verlag, 2009. – 384 c.

259. Nolte W., Thaller G., Kuehn C. Selection signatures in four German warmblood horse breeds: Tracing breeding history in the modern sport horse // PLoS ONE. – 2019. – Vol. 14, № 4. – e0215913. – DOI: 10.1371/journal.pone.0215913.

260. Novotná A., Svitáková A., Schmidová J. Comparison of models to estimate genetic parameters for scores of competitive sport horse events in the Czech Republic // Czech Journal of Animal Science. – 2016. – T. 60. – C. 383–390. – DOI: 10.17221/8453-cjas.

261. Novotná A., Svitáková A., Veselá Z., Vostrý L. Estimation of genetic parameters for linear type traits in the population of sport horses in the Czech Republic // Livestock Science. – 2017. – T. 202. – C. 1–6.

262. Olsson E. G., Árnason T., Näsholm A., Philipsson J. Genetic parameters for traits at performance test of stallions and correlations with traits at progeny tests in Swedish warmblood horses // Livestock Production Science. – 2000. – T. 65, № 1–2. – C. 81–89. – DOI: 10.1016/S0301-6226(99)00176-1.

263. Perdomo-González D. I., Laseca N., Demyda-Peyrás S., Valera M., Cervantes I., Molina A. Fine-tuning genomic and pedigree inbreeding rates in equine population with

a deep and reliable stud book: the case of the Pura Raza Española horse // *Journal of Animal Science and Biotechnology*. – 2022. – Vol. 13. – DOI: 10.1186/s40104-022-00781-5.

264. Pesek J., Baker R. J. Desired improvement in relation to selection indices // *Canadian Journal of Plant Science*. – 1969. – Vol. 49, No. 6. – P. 803–804. – DOI: 10.4141/CJPS69-137.

265. Petersen J. L., Mickelson J. R., Cothran E. G., Andersson L. S., Axelsson J., Bailey E., et al. Genetic Diversity in the Modern Horse Illustrated from Genome-Wide SNP Data // *PLoS ONE*. – 2013. – T. 8, № 1. – e54997. – DOI: 10.1371/journal.pone.0054997.

266. *Pferdezucht, -haltung und -fütterung: Empfehlungen für die Praxis* / под редакцией W. Brade, O. Distl, H. Sieme, A. Zeyner. – Braunschweig : Johann Heinrich von Thünen-Institut, 2011. – 210 с. – (Landbauforschung : Sonderheft = Special issue ; 353).

267. Philipsson J. Interbull developments, global genetic trends and role in the era of genomics // *Interbull Bulletin*. – 2011. – T. 44.

268. Pieramati C., Sarti F. M., Silvestrelli M., Giontella A. Optimization of the Performance Test Length for the Sella Italiano Stallion // *Italian Journal of Animal Science*. – 2013. – T. 12, № 3. – e67.

269. Politova M. Neue Aera in Russland // *Der Hannoveraner*. – 2008. – Nr. 11. – C. 48–51.

270. Politova M. Fünfter Hannoveraner Tag auf Elitar // *Der Hannoveraner*. – 2011. – Nr. 10. – S. 30.

271. Posta J., Komlósi I., Mihók S. Breeding value estimation in the Hungarian Sport Horse population // *The Veterinary Journal*. – 2009. – T. 181, № 1. – C. 19–23.

272. Posta J., Malovhr S., Mihók S., Komlósi I. Random regression model estimation of genetic parameters for show-jumping results of Hungarian Sporthorses // *Journal of Animal Breeding and Genetics*. – 2010. – T. 127, № 4. – C. 280–288.

273. Posta J., Mezei A., Mihók S., Mészáros G. Evaluation of the length of competitive life in Hungarian sport horses // *Journal of Animal Breeding and Genetics*. – 2014. – T. 131, № 6. – C. 529–535. – DOI: 10.1111/jbg.12108.

274. Próchniak T. Sport predispositions in warmblood horses: insights from Grand Prix competitions // *Journal of Equine Science*. – 2026. – Vol. 37, No. 2. – P. 53–60. – DOI: 10.1294/jes.37.53.
275. Próchniak T., Rozempolska-Rucińska I., Zięba G., Łukaszewicz M. Genetic variability of show jumping attributes in young horses commencing competing // *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*. – 2015. – T. 28, № 8. – C. 1090–1094.
276. Quinn-Brady K. M., Hart D., Corbally A. The inclusion of international show jumping results in the genetic evaluation of Irish sport horses // 64th Annual Meeting of the European Association for Animal Production. – Nantes, 2013. – C. 26–30.
277. Reilly M., Foran M. K., Kelleher D. L., Flanagan M. J., Brophy P. O. Estimation of genetic value of showjumping horses from the ranking of all performances in all competitions // *Journal of Animal Breeding and Genetics*. – 1998. – T. 115. – C. 17–25. – DOI: 10.1111/j.1439-0388.1998.tb00324.x.
278. Ricard A., Chanu I. Genetic parameters of eventing horse competition in France // *Genetics Selection Evolution*. – 2001. – Vol. 33. – P. 175–190. – DOI: 10.1186/1297-9686-33-2-175.
279. Ricard A., Blouin C. Genetic analysis of the longevity of French sport horses in jumping competition // *Journal of Animal Science*. – 2011. – T. 89, № 10. – C. 2988–2994.
280. Ricard A., Dumont Saint Priest B., Chassier M., Sabbagh M., Danvy S. Genetic consistency between gait analysis by accelerometry and evaluation scores at breeding shows for the selection of jumping competition horses // *PLoS ONE*. – 2020. – T. 15, № 12. – e0244064.
281. Ricard A., Legarra A. Validation of models for analysis of ranks in horse breeding evaluation // *Genetics Selection Evolution*. – 2010. – № 42. – 3.
282. Roman-Popovici A., Sumovschi D., Gîlcă I. Competition Jumping Horses: Effects of Age, Sex and Breed on the Fei/Wbfs World Ranking // *BUASVMCN-ASB*. – 2015. – Vol. 72. – P. 59–65.
283. Rovere G., Ducro B. J., Van Arendonk J. A. M., Norberg E., Madsen P.

Analysis of competition performance in dressage and show jumping of Dutch Warmblood horses // *Journal of Animal Breeding and Genetics*. – 2016. – T. 133, № 6. – C. 503–512.

284. Rovere G., Madsen P., Norberg E., Van Arendonk J. A. M., Ducro B. J. Genetic connections between dressage and show-jumping horses in Dutch Warmblood horses // *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A – Animal Science*. – 2014. – T. 64. – C. 57–66. – DOI: 10.1080/09064702.2014.975738.

285. Rudmizie S., Fernate A. Horse and rider factors of performance in show-jumping discipline // *Society. Integration. Education : Proceedings of the International Scientific Conference*. – 2023. – Vol. 2. – P. 656–669. – DOI: 10.17770/sie2023vol2.7161.

286. Ruhlmann C., Janssens S., Philipsson J., Thorén-Hellsten E., Crollly H., Quinn K., Ricard A. Genetic correlations between horse show jumping competition traits in five European countries // *Livestock Science*. – 2009. – T. 122, № 2–3. – C. 234–240.

287. Sánchez Guerrero M. J., Cervantes I., Valera M., Gutiérrez J. P. Modelling genetic evaluation for dressage in Pura Raza Español horses with focus on the rider effect // *Journal of Animal Breeding and Genetics*. – 2014. – T. 131, № 5. – C. 395–402.

288. Schade W. Entwicklung eines Besamungszuchtprogramms für die Hannoversche Warmblutzucht : диссертация / Georg-August-Universität zu Göttingen. – Göttingen, 1996. – VIII, 125 S.

289. Schilke F., Schulte E. Trakehner Pferde einst und jetzt. – 5., völlig neubearbeitete Auflage. – München : BLV-Verlagsgesellschaft, 1982. – 271 с.

290. Schlender M., Hahne U. Pilotprojekt Sporttest // *Der Hannoveraner*. – 2021. – Nr. 10. – C. 42.

291. Schlie A., Löwe H. Der Hannoveraner: Geschichte und Zucht des edlen hannoverschen Warmblutpferdes. – 2. Aufl. – München : BLV-Verlagsgesellschaft, 1975. – 227 с.

292. Schöpke K., Wensch-Dorendorf M., Swalve H. H. Genetic evaluations of the German Sport Horse: Population structure and use of data from foal and mare inspections and performance tests of mares // *Archives Animal Breeding*. – 2013. – T. 56. – C. 658–674. – DOI: 10.7482/0003-9438-56-066.

293. Schubertová Z., Candrák J., Rolinec M. Genetic evaluation of show jumping horses in the Slovak Republic // *Annals of Animal Science*. – 2016. – T. 16, № 2. – C. 387–398.
294. Schurink A., Shrestha M., Eriksson S., Bosse M., Bovenhuis H., Back W., Johansson A. M., Ducro B. J. The Genomic Makeup of Nine Horse Populations Sampled in the Netherlands // *Genes*. – 2019. – Vol. 10, № 6. – Article 480. – DOI: 10.3390/genes10060480.
295. Schwark H. J. *Pferdezucht: ein Fachbuch für Pferdezüchter u. -sportler*. – 3., überarb. Aufl. – München, Wien, Zürich : BLV-Verlagsgesellschaft, 1988. – 448 c.
296. Seierø T., Mark T., Jönsson L. Genetic parameters for longevity and informative value of early indicator traits in Danish show jumping horses // *Livestock Science*. – 2016. – T. 184. – C. 126–133.
297. Solé M., Sánchez M., Valera M., Molina A., Azor P., Sölkner J., Mészáros G. Assessment of sportive longevity in Pura Raza Español dressage horses // *Livestock Science*. – 2017. – T. 203. – C. 69–75. – DOI: 10.1016/j.livsci.2017.07.007.
298. Stammer S. *Das Pferd in positiver Spannung: Biomechanik und Reitlehre in Bewegung*. – 2. Aufl. – Warendorf : FN-Verlag der Deutschen Reiterlichen Vereinigung, 2016. – 192 c.
299. Stewart I. D., White I. M. S., Gilmour A. R., Thompson R., Woolliams J. A., Brotherstone S. Estimating variance components and predicting breeding values for eventing disciplines and grades in sport horses // *Animal*. – 2012. – T. 6, № 9. – C. 1377–1388.
300. Stewart I. D., Woolliams J. A., Brotherstone S. Genetic evaluations of traits recorded in British young horse tests // *Archives Animal Breeding*. – 2011. – T. 54, № 5. – C. 439–455.
301. Stock K. F., Distl O. Genetic correlations between performance traits and radiographic findings in the limbs of German Warmblood riding horses // *Journal of Animal Science*. – 2007. – T. 85, № 1. – C. 31–41.
302. Stock K. F., Jönsson L., Ricard A., Mark T. Genomic applications in horse

breeding // *Animal Frontiers*. – 2016. – Vol. 6, № 1. – P. 45–52. – DOI: 10.2527/af.2016-0007.

303. Taned M., Zandi M. B., Eskandari Nasab M. P., Abdoli M. Genetic parameter estimation of sport performance traits in Iranian jumping horses using REML // *Iranian Journal of Animal Science*. – 2024. – T. 55, № 1. – C. 81–93. – DOI: 10.22059/ijas.2023.353553.653927.

304. Tavernier A. Advantages of BLUP animal model for breeding value estimation in horses // *Livestock Production Science*. – 1988. – T. 20, № 2. – C. 149–160.

305. Tavernier A. Estimation of breeding value of jumping horses from their ranks // *Livestock Production Science*. – 1990. – T. 26, № 4. – C. 277–290.

306. Tavernier A. Genetic evaluation of horses based on ranks in competitions // *Genetics Selection Evolution*. – 1991. – T. 23, № 2. – C. 159. – DOI: 10.1186/1297-9686-23-2-159.

307. Vandenplas J., Janssens S., Buys N., Gengler N. An integration of external information for foreign stallions into the Belgian genetic evaluation for jumping horses // *Journal of Animal Breeding and Genetics*. – 2013. – Vol. 130, № 3. – P. 209–217. – DOI: 10.1111/jbg.12018.

308. Velsen-Zerweck A. von. Integrierte Zuchtwertschätzung für Zuchtpferde. – Warendorf : FN-Verlag der Deutschen Reiterlichen Vereinigung, 1999. – 110 c.

309. Verordnung über die Leistungsprüfungen und die Zuchtwertfeststellung bei Pferden in der Fassung der Bekanntmachung vom 2. Februar 2001 (BGBl. I S. 189), zuletzt geändert durch Artikel 408 der Verordnung vom 31. Oktober 2006 (BGBl. I S. 2407). – 2006.

310. Viklund Å., Hellsten E. T., Näsholm A., Strandberg E., Philipsson J. Genetic parameters for traits evaluated at field tests of 3- and 4-year-old Swedish Warmblood horses // *Animal*. – 2008. – T. 2, № 12. – C. 1832–1841.

311. Viklund Å., Braam Å., Näsholm A., Strandberg E., Philipsson J. Genetic variation in competition traits at different ages and time periods and correlations with traits at field tests of 4-year-old Swedish Warmblood horses // *Animal*. – 2010. – T. 4, № 5. – C.

682–691.

312. Viklund Å., Furre S., Eriksson S., Vangen O., Philipsson J. Genetic conditions of joint Nordic genetic evaluations of lifetime competition performance in warmblood sport horses // *Journal of Animal Breeding and Genetics*. – 2015. – Т. 132, № 4. – С. 308–317. – DOI: 10.1111/jbg.12132.

313. Viklund Å., Eriksson S. Genetic analyses of linear profiling data on 3-year-old Swedish Warmblood horses // *Journal of Animal Breeding and Genetics*. – 2018. – Т. 135, № 1. – С. 62–72.

314. Viklund Å. G., Blom Y., Eriksson S. To Start or Not to Start – A Matter of Genetics in Swedish Warmblood Horses? // *Journal of Animal Breeding and Genetics*. – 2025. – Т. 143. – С. 130–139. – DOI: 10.1111/jbg.70005.

315. von Lengerken G., Schwark H. J. Exterieur und Leistungen in der Pferdezucht–Alleskönner oder Spezialisten // *Archiv für Tierzucht*. – 2002. – Т. 45. – С. 68–79.

316. Wallin L., Strandberg E., Philipsson J. Genetic correlations between field test results of Swedish Warmblood Riding Horses as 4-year-olds and lifetime performance results in dressage and show jumping // *Livestock Production Science*. – 2003. – Т. 82, № 1. – С. 61–71.

317. Wallin L., Strandberg E., Philipsson J., Dalin G. Estimates of longevity and causes of culling and death in Swedish warmblood and coldblood horses // *Livestock Production Science*. – 2000. – Т. 63, № 3. – С. 275–289.

318. WBFSH Studbook Rankings [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://wbfs.com/studbook-rankings> (дата обращения: 12.02.2026).

319. Wejer J., Lewczuk D. Effect of the Age on the Evaluation of Horse Conformation and Movement // *Annals of Animal Science*. – 2016. – Т. 16, № 3. – С. 863–870.

320. Welker V. Schätzung populationsgenetischer Parameter für die Reitpferdezucht unter besonderer Berücksichtigung innovativer Merkmalsdefinitionen für Turniersportleistungen : диссертация / Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. –

Halle, 2019. – 134 с. – Режим доступа: <https://opendata.uni-halle.de> (дата обращения: 22.06.2024).

321. Welker V., Stock K. F., Schöpke K., Swalve H. H. Genetic parameters of new comprehensive performance traits for dressage and show jumping competitions performance of German riding horses // *Livestock Science*. – 2018. – Т. 212. – С. 93–98.

322. Wobbe M., Alkhoder H., Stock K. F., Liu Z., Vosgerau S., Krattenmacher N., von Depka-Prondzinski M., Kalm E., Reents R., Nolte W., Kühn C., Tetens J., Thaller G. Single-step genomic evaluation in German riding horses [Электронный ресурс] // 72nd Annual Meeting of the European Federation of Animal Science (EAAP). – Davos, Switzerland, 30 August 2021. – P. 364. – Режим доступа: <https://www.eaap.org/2021> (дата обращения: 31.07.2026).

323. Yazdi M. H., Visscher P. M., Ducrocq V., Thompson R. Heritability, Reliability of Genetic Evaluations and Response to Selection in Proportional Hazard Models // *Journal of Dairy Science*. – 2002. – Т. 85, № 6. – С. 1563–1577.

324. ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH. Total merit index GZW [Электронный ресурс]. – Wien : ZuchtData EDV-Dienstleistungen GmbH, 2025. – URL: <https://zuchtwert.at/content/pdf/en/Totalmeritindex.pdf> (дата обращения: 21.04.2025)

ПРИЛОЖЕНИЯ

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Классификация выступлений в выездке по уровню сложности езды

ФРГ	Нидерланды	Великобритания	США	Схема
Ch	Езды на шагу, детские езды			
E	B	Preliminary	Training	Кубок Вызова FEI - предварительный тест, Кубок вызова FEI - Предварительный тест – любители
A	L(1,2)	Novice	1st	Предварительный приз А (дети); Предварительная езда для лошадей пяти лет FEI езды среднего уровня, Предварительный приз дети (В), Езда для лошадей 5 лет, езда для лошадей 4 лет ФЕИ
L	M (1,2)	Elementary	2nd	Командный приз (дети); Личный приз (дети); Предварительный приз (дети на пони); Езда для лошадей 5 лет (финал). Предварительная езда для лошадей шести лет FEI.
M	Z	Medium	3rd	Юношеские езды: Командный приз, Личный приз, Предварительный приз. Езда для лошадей шести лет (финал), предварительная езда для лошадей 7 лет
S*	ZZ	Advanced	4th	Юниорские езды (Командный, Предварительный, Личный приз). Езда для лошадей 7 лет (Финал)
S2*	ZZ-licht	St. George	St. George	Малый приз,
S3*	Midden Tour	Intermediate	Intermediate	Средний приз №1
S4*	Zware Tour	Grand Prix	Grand Prix	Большой приз, Средний Приз А и В, Переездки и кюры того же уровня

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Перечень элементов в соревнованиях по выездке (ездах) разного уровня
по мере включения в схемы

Аллюр	Элемент/упражнение	Вводный	E	A (I)	L(I I)	M(III) юн ош и	S* (I V)	S* *	S* **	S* ** *
	Остановка		x	x	x	x	x	x	x	x
	Полувольт		x	x	x	x				
	Круг/вольт		x	x	x	x	x	x		
	Пассаж								x	x
	Пиаффе								x	x
	Осаживание			x	x	x	x	x	x	x
Шаг										
Свободный		x	x							
Средний			x	x	x	x	x			
Собранный					x	x	x	x	x	x
Прибавленный						x	x	x	x	x
	Отдача повода		x	x						
	Поворот на заду/полупируэт на шагу				x	x	x	x		
Рысь										
Рабочая		x	x	x						
Удлинение темпов				x						
Средняя					x	x	x	x	x	
Собранная					x	x	x	x	x	x
Прибавленная						x	x	x	x	x
	Серпантин 3 п		x	x						
	Серпантин 4 п				x					

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Классификация выступлений в соревнованиях по преодолению препятствий в зависимости от уровня сложности

Класс	Высота, см	Количество препятствий от		Количество систем	Канавы
		В помещении	На улице		
Chmin	До 60 см				
Ch	До 80				
E	95	6	7	1 двойная	-
A*	100-105	6	7	2 двойных	-
A**	105-110	6	7	2 двойных	До 250 см
L	110-120	7	8	2 двойных или 1 тройная	До 300 см
M*	125	8	9	2 двойных или 1 тройная	До 350 см
M**	135	9	10	На выбор курс- дизайнера	До 400 см
S*	140	9	10	Не ограничено	До 410 см
S**	150				До 420 см
S***	155	10	11		До 430 см
S****	160				До 450 см

ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Перечень мероприятий, на которых аккумулировались данные

Дата	Место	Состав судейской комиссии
27.08.2005	ПКХ «Элитар», Московская обл.	Dr. L. Christmann, Н. Heemke, Н.В. Дорофеева, В.А. Демин, А. Субботина
08.2006	ПКХ «Элитар», Московская обл.	Dr. L. Christmann, Н. Heemke, Н.В. Дорофеева, В.А. Парфенов, Т. Слепцова, О. Диконенко
25.08.2007	ПКХ «Элитар», Московская обл.	Dr. W. Schade, Н. Heemke, В.А. Демин, Ю.Н. Романов, И.Л. Коган
16.08.2008	ПКХ «Элитар», Московская обл. (Politova M., 2008)	Dr. L. Christmann, Н. Heemke, Н. И. Горская, И. Меркулова, А. Варнавский
17.08.2009	ПКХ Элитар, Московская обл.	Dr. L. Christmann, M. Schlender, В. В. Мартьянова
24.08.2010	ПКХ «Элитар», Московская обл.	M. Schaefer, M. Schlender, В.А Парфенов, В.А. Демин
27.08.2011	ПКХ «Элитар», Московская обл. (Politova M., 2011)	Dr. L. Christmann, И. Макнами
31.08.2013	ПКХ «Элитар», Московская обл.	H. Wilking, Dr. L. Christmann, И.Л. Коган, В.А. Демин
05.05.2013	Выставка «Иппосфера» (ЛенЭкспо, Санкт-Петербург)	S. Werner, В.А. Демин, Н. Иванова
27.08 2015	КСК «Битца», 2-я Международная выставка «Конная Россия», Москва	В.А. Демин, О.В. Шейко, S. Werner, А. Варнавский
23.07.2016	«Максима Парк», Московская обл.	S. Werner, В. Мартьянова
19.08.2017	ПКХ «Элитар», Московская обл.	Dr. L. Christmann, М. Политова
25.08.2018	ПКХ «Элитар» + КСК «Карцево»+ Хартли Хорс Хаус	Dr. L. Christmann, H.J. Rump, М. Политова
07.09.2018	«Максима Парк», Московская обл.	Dr. A. Brockmann, В.А. Демин, И.В. Черногар
25-27.09 2015 г.	«Максима Парк» Шоу молодых лошадей спортивных пород	Dr. U. Moeller, S. Werner, В. Мартьянова
29-31.01. 2016 г.	Шоу жеребцов спортивных пород, «Максима Стейблс»	Dr. U. Moeller, S. Werner, И. Макнами
22-25 сентября 2016	«Максима Стейблс» Шоу молодых лошадей спортивных пород	Dr. U. Moeller, S. Werner (Hann. Verband), В. Мартьянова, П. Афанасьева

ПРИЛОЖЕНИЕ 5

Результаты оценки по работоспособности лошадей двух- и трехлетнего возраста в
Республике Беларусь

Показатель	2-летние (n=182)			3-летние (n=81)		
	М	σ	Cv, %	М	σ	Cv, %
Шаг	7,2	0,79	10,9	7,6	0,75	9,8
Рысь	7,5	0,82	11,0	8,1	0,69	8,7
Галоп	7,3	1,02	14,0	7,5	0,78	10,2
Двигательные	7,3	0,78	10,8	7,7	0,65	8,4
Стиль прыжка	7,2	1,24	17,2	7,8	0,95	12,2
Потенциал прыжка	7,1	1,19	16,9	7,8	1,05	13,5
Прыжковые	7,2	1,09	15,1	7,9	0,74	9,4

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Результаты дисперсионного анализа оценки влияния фактора возраста на
показатели работоспособности лошадей, оцененных в системе племенного
животноводства Республики Беларусь

Показатель	F	p	η^2
Двигательные качества	19,20605	0,000017	0,07***
Прыжковые качества	23,51005	0,000002	0,08***
ИДК (2-3 года)	18,13341	0,000029	0,07***
ИПК (2-3 года)	25,08498	0,000001	0,09***

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

Результаты дисперсионного анализа оценки силы влияния фактора отца (η^2)
на показатели работоспособности лошадей ганноверской породы, оцененных в
Республики Беларусь и Российской Федерации

Показатель	Республика Беларусь		Российская Федерация	
	F	η^2	F	η^2
ИДК 2 лет	2,34	0,53*	2,45	0,68*
ИДК 3 лет	1,24	0,36 ^{ns}	2,61	0,90 ^{ns}
ИПК 2 лет	2,37	0,52 ^{ns}	4,95	0,73**
ИПК 3 лет	4,52	0,82 ^{ns}	8,86	0,96 ^{ns}

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

Индексы племенной ценности (ИПЦ) для двухлетних лошадей европейских пород на основании индекса двигательных качеств (ИДК) и частных показателей (шаг, рысь, галоп, потенциал) (фрагмент)

Кличка - тавро	Шаг, балл	Рысь, балл	Галоп (выездка), балл	Потенциал выездка, балл	ИДК, балл	ОПЦ ИДК	АПЦ, балл
Аве Соль	7,13	7,31	7,63	7,35	7,36	100,41	0,10
Авенто Шон	7,75	7,38	7,38	7,50	7,51	100,84	0,18
Беренис де Балу SD	6,83	8,67	7,17	7,50	7,43	100,62	0,24
Джек Дэниельс	7,06	7,25	7,19	7,17	7,16	99,86	-0,02
Шаховская Харт	8,00	7,00	7,50	7,00	7,45	100,67	0,08
Dance for Me Lyvit	6,82	7,95	7,03	7,48	7,24	100,09	0,09
Дарлинг Хит ВД	7,58	7,25	7,50	7,44	7,46	100,70	0,15
Дева	7,00	7,50	7,50	7,30	7,31	100,28	0,09
Драви Хит	7,00	7,10	7,00	7,00	7,02	99,47	-0,12
Дженива	8,00	8,50	6,90	7,80	7,73	101,44	0,38
Файр Флауэр RDI	6,50	8,00	7,50	7,50	7,30	100,25	0,14
Сир Доннерстар	8,00	7,94	7,44	7,79	7,78	101,57	0,37
Графа	5,50	5,50	5,00	5,00	5,25	94,56	-1,29

ПРИЛОЖЕНИЕ 9

Индексы племенной ценности по спортивным качествам потомства жеребцов-производителей буденновской породы, оцененного в 2-летнем возрасте

Жеребец-производитель	Потомков, гол.	ОПЦ Шаг	ОПЦ Рысь	ОПЦ Галоп	ОПЦ Стиль прыжка
Бербер 11	7	99,8	99,1	99,5	99,6
Боллеро	2	99,6	100,1	100,2	99,9
Грей Дансер	1	100,1	100,0	100,1	100,1
Зенэр 34	1	100,3	100,5	100,2	100,5
Ионизатор 26	17	100,4	100,4	101,4	99,9
Кариф	3	100,0	100,2	100,9	100,1
Кроненберг	1	100,1	100,0	99,7	100,2
Милорд	2	99,9	100,2	100,3	100,2
Разгуляй	4	99,6	99,9	100,3	100,2
Ренегат	5	99,8	99,6	99,6	99,6
Ротэйбл 47	5	100,1	99,4	99,1	99,7
Рэквием	1	100,2	100,0	99,9	100,0
Тунгус Д	2	99,9	99,7	99,7	99,7
Форт	1	100,2	100,2	100,2	100,2
Чартер 45	2	100,1	100,1	99,5	100,1
Экран 41	1	99,9	100,2	99,8	100,4
Экстраординарный	1	99,8	100,0	100,2	100,1
Элемент	3	100,3	100,3	99,4	99,9

ПРИЛОЖЕНИЕ 10

Индексы племенной ценности жеребцов-производителей ганноверской породы, оцененных по качеству потомства в 2-летнем возрасте по показателям биомеханики

Кличка жеребца-производителя	Потомков	ОПЦ Шаг	ОПЦ Рысь	ОПЦ Галоп
Avellynus	2	99,6	99,9	100,1
Cornet Obolensky	1	100,1	100,0	99,3
Dantander Hit	12	101,6	101,5	101,7
Feinrich	1	99,6	99,9	100,0
Fürst Belissaro	1	100,1	100,2	100,5
Fürst Filigran	1	99,7	99,7	99,5
Kangrande	1	100,1	100,0	99,8
Sezuans Donnerhall	1	100,2	100,3	100,3
So Perfect	1	100,2	99,9	100,2
So Unique	2	100,7	100,4	100,1
Walchensee	4	100,5	100,4	100,6
Вельтрук	1	99,8	100,0	99,8
Гарм	1	99,7	99,8	99,7
Гешенг	1	99,9	99,9	100,0
Дон Кихот	3	99,9	100,1	100,2
Парабеллум С	1	99,6	99,9	99,8
Сан Франциско	2	100,4	99,9	99,9
Фаворит	1	100,1	100,2	100,3

ПРИЛОЖЕНИЕ 11

Индексы племенной ценности жеребцов-производителей верховых пород без
разделения по породам в стандартизированном представлении (фрагмент)

Жеребец-производитель	ИДК	ИПК	ПЦст ИДК	ПЦст ИПК
Avellynus	6,9	7,1	101,7	105,2
Dantander Hit	7,6	7,0	124,4	100,4
Diamant De Semilly		8,5		148,7
Kangrande	7,0	6,8	102,2	94,0
Sandro Marinero	7,9		136,7	
So Unique	7,6		125,7	
Sun of May Life	8,0		141,1	
Vigo d'Arsouilles	7,5	6,9	120,5	98,8
Volkonsky		7,7		122,7
Walchensee	7,5	7,2	121,5	107,6
Бербер	6,5	6,7	86,5	91,6
Взлет 4	6,9	8,0	100,2	134,4
Горыныч	7,0	6,6	102,2	88,6
Данциг	6,3	6,9	79,7	98,7
Дозатор	6,1	5,4	72,1	50,5
Дон Кихот	6,4	7,0	81,9	102,0
Ионизатор	6,7	7,3	93,9	112,2
Искуситель	6,5	6,6	84,9	87,8
Оксфорд	5,4	6,5	45,2	83,5
Парламент	6,8	7,2	96,3	106,6
Прохор	6,8	6,9	97,6	99,1
Ренегат	6,5	6,7	84,3	91,7
Рэквием	7,0	7,1	104,0	102,8
Сир Доннервелл	7,3		116,2	
Тунгус	6,3	6,8	76,4	93,6
Фаворит	7,7	6,6	127,9	89,1

ПРИЛОЖЕНИЕ 12

Шкала начисления баллов в зависимости от результата выступления
и сложности езды или маршрута

Место	КТР (скорректированный трансформированный ранг)										ТР (трансформированный ранг)
	Ch	E	A	A2*	L	M	S	S2*	S3*	S4*	
1	1,3	2,5	5,2	6,7	8,3	12,5	15,4	21,5	23,5	25,5	10,00
2	1,2	2,5	5,1	6,6	8,3	12,4	15,3	21,1	23,1	25,1	9,59
3	1,2	2,4	5,1	6,6	8,3	12,4	15,2	20,8	22,8	24,8	9,27
4	1,2	2,4	5,1	6,6	8,2	12,3	15,2	20,5	22,5	24,5	9,00
5	1,2	2,4	5,0	6,5	8,2	12,3	15,1	20,3	22,3	24,3	8,76
6	1,1	2,4	5,0	6,5	8,1	12,2	15,0	20,1	22,1	24,1	8,55
7	1,1	2,3	5,0	6,5	8,1	12,2	15,0	19,9	21,9	23,9	8,35
8	1,1	2,3	5,0	6,4	8,1	12,1	14,9	19,7	21,7	23,7	8,17
9	1,1	2,3	4,9	6,4	8,0	12,1	14,8	19,5	21,5	23,5	8,00
10	1,1	2,3	4,9	6,4	8,0	12,0	14,8	19,3	21,3	23,3	7,84
11	1,0	2,2	4,9	6,3	8,0	12,0	14,7	19,2	21,2	23,2	7,68
12	1,0	2,2	4,8	6,3	7,9	11,9	14,6	19,0	21,0	23,0	7,54
13	1,0	2,2	4,8	6,3	7,9	11,9	14,6	18,9	20,9	22,9	7,39
14	1,0	2,2	4,8	6,3	7,9	11,8	14,5	18,8	20,8	22,8	7,26
15	0,9	2,1	4,8	6,2	7,8	11,8	14,4	18,6	20,6	22,6	7,13
16	0,9	2,1	4,7	6,2	7,8	11,7	14,4	18,5	20,5	22,5	7,00
17	0,9	2,1	4,7	6,2	7,8	11,7	14,3	18,4	20,4	22,4	6,88
18	0,9	2,1	4,7	6,1	7,7	11,6	14,3	18,3	20,3	22,3	6,76
19	0,8	2,0	4,6	6,1	7,7	11,6	14,2	18,1	20,1	22,1	6,64

ПРИЛОЖЕНИЕ 13

Распределение учтенных стартов лошадей русской верховой породы в выездке по возрастным группам и сезонам выступлений

Год	3-5 лет	6-8 лет	9-11 лет	12-14 лет	≥15 лет	Всего
1993	2	2	4	2	0	10
1994	1	4	3	1	0	9
1995	2	5	2	0	1	10
1996	2	9	3	1	0	15
1997	2	14	4	2	0	22
1998	0	8	5	2	0	15
1999	0	5	5	3	1	14
2000	1	5	6	2	1	15
2001	0	1	1	0	0	2
2002	0	1	1	1	0	3
2003	0	5	2	2	1	10
2004	0	5	6	2	3	16
2005	1	6	6	3	3	19
2006	1	8	5	3	2	19
2007	1	7	9	4	2	23
2008	5	12	6	5	1	29
2009	12	15	11	7	2	47
2010	10	15	14	5	5	49
2011	6	21	19	11	5	62
2012	13	31	18	16	9	87
2013	15	38	27	22	16	118
2014	11	36	29	25	21	122
2015	12	35	43	25	31	146
2016	16	33	44	28	31	152
2017	13	36	44	37	33	163
2018	16	35	41	44	37	173
2019	17	37	33	39	32	158
2020	2	22	26	22	28	100

Продолжение приложения 14

2021	8	27	24	27	36	122
2022	8	22	43	27	38	138
2023	14	42	34	32	42	164
2024	15	34	27	30	34	140

ПРИЛОЖЕНИЕ 14

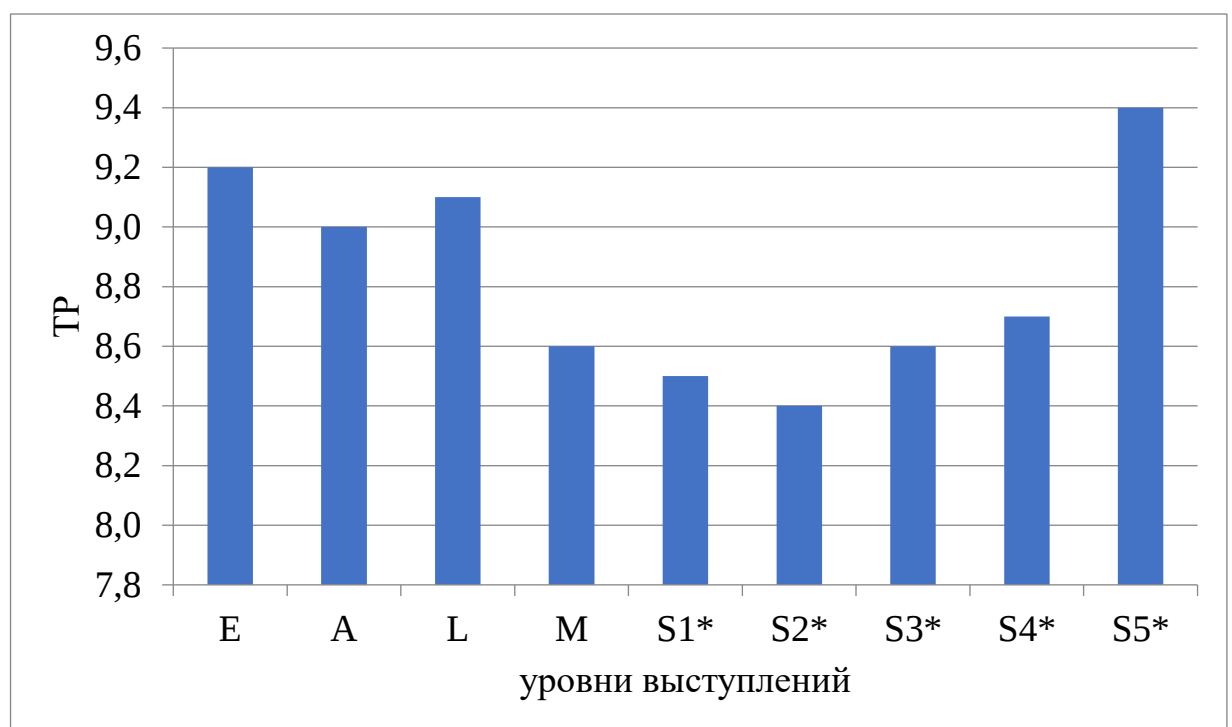


Рисунок – Средний трансформированный ранг (TP) лошадей русской верховой породы в выездке на разных уровнях сложности (1993-2024 гг.)

ПРИЛОЖЕНИЕ 15

Племенная ценность по собственной работоспособности лошадей русской верховой породы 3-5-летнего возраста в выездке, 2019-2024 гг. (фрагмент)

Кличка	КТР	ОПЦ	СОФ
Ромео (Ратмир – Мелодия)	12,2	180,9	178,2
Эрбий (Эскуриал – Беатриса)	8,6	141,8	140,5
Версаче Стар (Ва-Банк – Чудесная Ханна)	8,3	138,1	136,9
Водевиль Стар (Визборн – Друза)	8,2	136,8	135,6
...			
Ваграм Стар	4,7	98,0	98,1
Братислава Стар	4,6	96,9	97,0
Вернисаж	3,0	78,9	79,6
Вариант	2,5	73,5	74,3
Обойма	2,4	72,9	73,8

ПРИЛОЖЕНИЕ 16

Племенная ценность по собственной работоспособности лошадей русской верховой породы 6-8-летнего возраста в выездке, 2019-2024 гг. (фрагмент)

Кличка	КТР	ОПЦ	СОФ
Идеолог	23,4	181,4	159,5
Бейлиз	21,7	171,6	152,3
Энехед	21,0	167,7	149,4
Визирь	20,5	164,8	147,3
Борисфен	20,0	162,2	145,4
Визборн	19,5	159,1	143,1
Идеал	12,1	116,2	111,8
Земфира	12,0	115,6	111,4
Индуктор	11,9	115,3	111,2
Реприз	11,7	114,1	110,3
Игрек	10,9	109,0	106,6
Аквилегия	10,5	107,1	105,2
Валамаз	5,1	75,5	82,1

ПРИЛОЖЕНИЕ 17

Племенная ценность по собственной работоспособности лошадей русской верховой породы 9 лет и старше возраста в выездке, 2019-2024 г.

Кличка	КТР	ОПЦ	СОФ
Аборит	7,3	85,4	88,6
Алга	12,5	110,8	108,5
Александрит	2,5	61,9	70,2
Альбатрос	6,2	80,1	84,4
Альбиано	13,6	116,5	112,9
Альтаир	17,0	132,8	125,7
Амазон	6,3	80,8	85,0
Апольда	5,0	74,3	79,8
Астра	5,2	75,4	80,7
Ахиллес Отрада	12,2	109,5	107,5
...			
Бомбей	21,1	153,0	141,6
Боцман	17,7	136,2	128,4
Брависсимо	19,5	145,3	135,5
Бравурный	9,9	98,3	98,7

ПРИЛОЖЕНИЕ 18

Сила индивидуального влияния фактора лошади на результативность выступления лошадей орловской рысистой породы в выездке в разрезе возрастных групп

Возрастная группа	F	p	η^2
От 3 до 5 лет	8,91	0,000011	0,90***
От 6 до 8 лет	6,68	0,000000	0,71***
От 9 до 11 лет	7,96	0,001	0,69***
От 12 до 14 лет	13,98	0,01	0,79**
15 лет и старше	11,65	0,01	0,66**

ПРИЛОЖЕНИЕ 19

Сила влияния инд. фактора лошади на результативность выступления лошадей русской верховой породы в выездке в разрезе возрастных групп

Возрастная группа	F	p	η^2
От 3 до 5 лет	1,96	0,0001	0,44***
От 6 до 8 лет	12,91	< 0,0001	0,64***
От 9 до 11 лет	23,75	< 0,0001	0,73***
От 12 до 14 лет	19,99	< 0,0001	0,70***
15 лет и старше	15,68	< 0,0001	0,59***

ПРИЛОЖЕНИЕ 20

Характеристики распределения КТР в старших возрастных группах (выездка)

Порода	Возрастная группа, лет	Асимметрия (g_1)	Эксцесс (k)	Z-значение дип-теста Хартигана	p (дип-тест Хартигана)*	Характер асимметрии
Буденновская	6–8	0,669	– 0,289	1,83	0,001	умеренная, незначимая
	≥ 9	0,475	– 0,721	2,20	0,004	слабая, незначимая
Русская верховая	6–8	0,750	– 0,086	3,64	<0,001	умеренная, значимая
	≥ 9	0,426	– 0,657	2,63	0,002	слабая, значимая
Орловская рысистая	6–8	1,253	+ 1,007	4,34	0,575	сильная, значимая
	≥ 9	1,080	+ 0,746	5,10	0,171	сильная, значимая

Примечание: * уровень значимости дип-теста Хартигана (проверка унимодальности распределения (при $p < 0,05$ распределение не унимодально))

ПРИЛОЖЕНИЕ 21

Распределение лошадей буденновской породы по СОФ в конкуре по возрастам

Возрастная группа	Группа по СОФ	Средний КТР	Лошадей, гол.	%
3–5 лет	Менее 80	1,4	50	28,4
	От 80 до 120	2,9	98	55,7
	120 и выше	8,6	28	15,9
6–8 лет	Менее 80	2,1	170	52,8
	От 80 до 120	6,4	116	36,0
	120 и выше	11,5	36	11,2

ПРИЛОЖЕНИЕ 22

Племенная ценность по работоспособности в конкуре лошадей русской верховой породы в возрасте 3-5 лет в период 2019-2024 гг. (фрагмент)

Кличка	КТР	СОФ	ОПЦ
Абадан	3,42	106,0	103,3
Алхимия Стар	1,58	84,2	93,5
Амалия	6,59	143,8	120,3
Бесподобная Фифа	2,30	92,7	97,3
Блэкбэрри	6,39	141,4	119,2
Брейвхарт Стар	2,18	91,3	96,7
...			
Тенериф	4,30	116,5	108,0
Шу-Шу	2,18	91,3	96,7
Экватор	1,94	88,4	95,4
Эрбий	2,28	92,5	97,2

ПРИЛОЖЕНИЕ 23

Племенная ценность по работоспособности в конкуре лошадей русской верховой породы в возрасте 6-8 лет в период 2019-2024 гг. (фрагмент)

Кличка	КТР	СОФ	ИПЦ
Абадан	6,0	116,1	107,6
Агент	7,7	129,5	113,8
Адреналин	4,2	101,6	100,8
Акхисар	10,2	149,5	123,3
Аль Пассо	9,5	144,0	120,7
Алькадо	2,5	87,6	94,2
Альтаир	6,4	118,8	108,8
Альхор	10,2	149,4	123,2
....			
Хартум Стар	8,4	135,1	116,5
Шу-Шу	5,0	108,1	103,8
Эвиан	4,8	106,4	103,0
Эльхард	2,8	90,0	95,3

ПРИЛОЖЕНИЕ 24

Распределение лошадей орловской рысистой породы по уровню стандартизованной оценки фенотипа (СОФ) по результатам выступлений в конкуре по возрастным группам

Возрастная группа	Группа по СОФ	Средний КТР	Лошадей, гол.	%
6–8 лет	Менее 80	1,0	10	9,6
	От 80 до 120	2,8	75	72,1
	120 и выше	6,9	19	18,3
9 лет и старше	Менее 80	0,85	9	4,9
	От 80 до 120	2,67	144	77,8
	120 и выше	7,71	32	17,3

ПРИЛОЖЕНИЕ 25

Характеристики распределения КТР в трех породах в старших возрастных группах (конкур)

Порода	Возраст, лет	Асимметрия (g_1)	Экссесс (k)	Z-значение дип-теста Хартигана	p (дип-тест Хартигана)*	Характер асимметрии
Буденновская	6–8	0,830	– 0,359	6,12	0,953	Умеренная, значимая
	≥ 9	1,147	+ 0,310	9,36	0,905	Сильная, значимая
Русская верховая	6–8	0,865	+ 0,036	3,56	0,939	умеренная, значимая
	≥ 9	1,543	+ 2,312	8,43	0,934	сильная, значимая
Орловская рысистая	6–8	0,808	+ 0,424	4,39	0,596	умеренная, значимая
	≥ 9	1,072	+ 1,027	7,46	0,666	сильная, значимая

Примечание: * уровень значимости дип-теста Хартигана (проверка унимодальности распределения (при $p < 0,05$ распределение не унимодально))

ПРИЛОЖЕНИЕ 26

Сводная таблица коэффициентов для расчета стандартизированной оценки фенотипа (СОФ) по собственной работоспособности (КТР) в спорте для буденновской, русской верховой и орловской рысистой пород

$$\text{СОФ} = 100 + k_1 \times (\text{КТР} - k_2)$$

Коэффициенты	выездка			конкур					
	РВП			Буденновская		РВП		ОРС	
	3-5 лет	6-8 лет	≥9 лет	3-5 лет	6-8 лет	3-5 лет	6-8 лет	3-5 лет	6-8 лет
k1	11	4	4	9	7	11	8	11	9
k2	5	9	11	4	7	4	6	33	3,5

Приложение 27

Оценка работоспособности лошадей русской верховой породы в выездке по итогам сезона 2025 года (фрагмент)

Кличка	КТР	Возрастная группа*	R	RN	СОФ	Балл бонитировки
Абсолют Отрада	12,5	Old	12,0	39,5	98,7	6,9
Агент	12,1	Old	12,0	39,7	99,0	6,9
Адмирал Отрада	20,1	Old	13,0	46,9	106,9	7,5
Адреналин	12,1	Old	11,9	39,1	98,4	6,9
Азард	12,3	Old	12,0	39,6	98,9	6,9
Александрит	3,5	Old	7,1	5,9	62,1	4,2
Альбиано	13,6	Old	13,2	47,8	107,9	7,6
Амбер	21,8	Old	16,4	70,0	132,1	9,4
...						
Разгуляй	15,4	Old	13,6	51,0	111,3	7,9
Ричард	2,0	Old	6,2	0,0	55,6	4,0
Ричард Блэк	13,6	Old	12,7	44,7	104,5	7,3
Хазария	4,3	Old	8,4	15,2	72,3	4,9
Элегантная	11,6	Old	11,7	37,7	96,8	6,8

Примечание: * young – группа лошадей 3-5 лет; middle – 6-8 лет; old – 9 лет и старше. Полная версия на сайте rw-horse.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ 28

Оценка работоспособности лошадей русской верховой породы в конкуре
по итогам сезона 2025 года (фрагмент)

Кличка	КТР	Возрастная группа	R	RN	СОФ	Балл бонитировки
Альхор	9,1	Old	8,07	78,4	174,7	10,0
Акхисар	12,8	Old	9,81	100,0	201,8	10,0
Вимперг	4,9	Old	4,58	35,2	120,7	8,6
Чебаркуль	8,3	Old	6,37	57,3	148,3	10,0
Доблестная	6,9	Middle	5,71	100,0	165,5	10,0
Пепси	3,2	Old	3,21	18,1	99,4	7,0
Адреналин	6,7	Old	5,15	42,1	129,4	9,2
Алькадо	5,9	Old	4,73	37,0	122,9	8,7
Цесса	4,6	Old	4,03	28,3	112,1	7,9
Дабрион	2,8	Old	2,91	14,3	94,7	6,6
Армани	1,0	Old	2,48	9,0	88,0	6,1
Дэй Абс. Дарк	1,5	Middle	2,62	20,2	91,9	6,4
Мистика	1,3	Old	2,69	11,7	91,3	6,3
Паганель	1,2	Old	2,68	11,6	91,2	6,3
Бэсси	2,4	Old	3,02	15,7	96,4	6,7
Гарди	2,3	Old	3,00	15,5	96,2	6,7
Хлопотливый	2,3	Old	2,99	15,4	96,0	6,7
Добряк	0,9	Old	2,62	10,8	90,2	6,3
Зигана	0,9	Old	2,61	10,7	90,1	6,3
Богемия	0,9	Old	2,61	10,6	90,0	6,3
Мега	1,1	Old	2,86	13,7	93,9	6,5
Эльбрус	1,1	Old	2,85	13,7	93,8	6,5

Примечание: * young – группа лошадей 3-5 лет; middle – 6-8 лет; old – 9 лет и старше.
Полная версия на сайте rw-horse.ru

ПРИЛОЖЕНИЕ 29

REML-оценки коэффициента наследуемости через дисперсию отца по возрастным группам (русская верховая, выездка, 2010-2024 гг.)

Параметр	3-5 лет	6-8 лет	≥9 лет
Отцов	59	97	126
Лошадей	71	160	246
$\sigma^2_{\text{Отец}} (\sigma^2_{\text{sire}})$	-0,36	1,33	2,17
$\sigma^2_{\text{лошадь}} (\sigma^2_{\text{horse}})$	2,29	14,96	17,02
$\sigma^2_{\text{ошибка}} (\sigma^2_{\text{error}})$	2,22	9,40	12,63
h^2	≈ 0	0,21	0,27
p (Отец)	0,994	0,194	0,055
Примечание: Компоненты дисперсии оценены методом REML, коэффициент наследуемости h^2 рассчитан в Sire Model по формуле $h^2 = \frac{4 \times \sigma^2_{\text{sire}}}{\sigma^2_{\text{sire}} + \sigma^2_{\text{horse}} + \sigma^2_{\text{error}}}$			

ПРИЛОЖЕНИЕ 30

Анализ значимости влияния пола на результативность выступлений лошадей русской верховой породы в выездке

Возрастная группа	Пол	n	$M \pm m$	σ	η^2	p
3–5 лет	Жеребцы	148	$5,51 \pm 0,317$	3,86	0,012	0,121
	Кобылы	58	$4,68 \pm 0,276$	2,10		
6–8 лет	Жеребцы	400	$11,79 \pm 0,283$	5,65	0,053	<0,001
	Кобылы	176	$8,98 \pm 0,372$	4,94		
≥9 лет	Жеребцы	1003	$13,13 \pm 0,186$	5,89	0,057	<0,001
	Кобылы	387	$10,01 \pm 0,266$	5,24		

ПРИЛОЖЕНИЕ 31

Результаты многофакторного дисперсионного анализа влияния отдельных факторов на разнообразие признака спортивной работоспособности лошадей русской верховой породы в выездке

Эффект	SS	df	MS	F	η^2 (доля влияния)
Отец	13202,50	174	75,88	3,52	0,203***
Пол	703,41	1	703,41	32,63	0,011***
Год	2745,22	31	88,56	4,11	0,042***
Возрастная группа	6363,49	2	3181,74	147,58	0,098**
Ошибка	42104,23	1953	21,56	—	—

Примечание: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$;

ПРИЛОЖЕНИЕ 32

Предварительные REML-оценки компонент дисперсии и наследуемости по возрастным группам, русская верховая порода, выездка 2010–2024 гг. (BLUP Animal Model)

Группа	σ^2_a	σ^2_{pe}	σ^2_e	σ^2_p	h^2
3–5 лет	0,374	1,122	2,243	3,739	0,10
6–8 лет	5,405	10,038	10,296	25,739	0,21
≥ 9 лет	8,250	20,461	4,290	33,001	0,25

ПРИЛОЖЕНИЕ 33

Сравнение параметров объединенной и отдельных (по возрастным категориям) моделей Animal Model

Модель	N, гол.	N выст., гол.	σ^2_a	σ^2_{pe}	σ^2_e	σ^2_p	h^2	(Rep)
Объединенная	4952	509	2,237	5,279	2,371	9,888	0,226	0,760
АМ 3–5 лет	4746	131	0,066	0,198	0,396	0,659	0,10	0,40
АМ 6–8 лет	4791	256	1,223	2,271	2,330	5,824	0,21	0,60
АМ ≥ 9 лет	4553	370	1,507	3,738	0,784	6,029	0,25	0,87

Примечание: N – количество животных, включенных в матрицу аддитивного родства A; N выст. – лошадей с фактическими записями о фенотипах; σ^2_a аддитивная генетическая дисперсия; σ^2_{pe} – дисперсия постоянной среды; σ^2_e остаточная дисперсия; σ^2_p – фенотипическая дисперсия

ПРИЛОЖЕНИЕ 34

BLUE-оценки фиксированных эффектов породы отца в BLUP Animal model

Эффект	Value	SE	p-value	Sig
Intercept	1,8992	3,2147	0,5547	ns
Age 6-8	5,5678	0,3076	<0,0001	***
Age ≥ 9	8,0908	0,3483	<0,0001	***
Breed_grouped: РВП vs other	0,32	3,1676	0,9195	ns
Breed_grouped: УВП vs other	0,1744	3,9584	0,9649	ns
Breed_grouped: ахалт vs other	-0,6976	3,3916	0,8370	ns
Breed_grouped: ганн vs other	1,3739	3,3944	0,6857	ns
Breed_grouped: голшт vs other	2,0024	4,021	0,6185	ns
Breed_grouped: латв vs other	2,9867	3,8295	0,4354	ns
Breed_grouped: ольд vs other	2,0604	3,4813	0,5539	ns
Breed_grouped: ох vs other	-3,183	4,1053	0,4381	ns
Breed_grouped: трак vs other	0,8316	3,2761	0,7996	ns
Breed_grouped: хх vs other	0,9474	3,2698	0,7720	ns

Примечание: Референсная группа – прочие породы (other); возраст 3-5 лет; породы (Breed_grouped): РВП – русская верховая порода; УВП – украинская верховая; ахалт. – ахалтекинская; ганн. – ганноверская; голшт. – голштинская; латв. – латвийская; ольд. – ольденбургская; ох – арабская чистокровная; трак. – траккененская; хх – чистокровная верховая; other – прочие; vs – «в сравнении»; SE – стандартная ошибка; p-value – уровень значимости; Sig(nificance) – значимость: ns – не значимо, * $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

ПРИЛОЖЕНИЕ 35

BLUE-оценки фиксированных эффектов в объединенной модели Animal Model

Эффект	Значение	SE	p-value	Sig
Intercept	3,1649	0,7178	<0,0001	***
Пол (коб)	-1,9042	0,4892	<0,0001	***
Возраст 6-8	5,5554	0,3071	<0,0001	***
Возраст ≥ 9	8,0271	0,3462	<0,0001	***
Сезон 2011	0,3306	0,5669	0,5598	ns
Сезон 2012	0,4561	0,5525	0,4091	ns
Сезон 2013	0,1438	0,5372	0,7889	ns
Сезон 2014	-0,3174	0,5403	0,5569	ns
Сезон 2015	-0,2145	0,534	0,6878	ns
Сезон 2016	-0,241	0,5403	0,6556	ns
Сезон 2017	-0,6632	0,5452	0,2238	ns
Сезон 2018	-0,4267	0,5484	0,4365	ns
Сезон 2019	-0,5344	0,5591	0,3392	ns
Сезон 2020	-0,7591	0,594	0,2013	ns
Сезон 2021	0,4935	0,5864	0,400	ns
Сезон 2022	-0,7839	0,5956	0,1881	ns
Сезон 2023	-0,307	0,5957	0,6063	ns
Сезон 2024	0,474	0,6137	0,4399	ns

Примечание: Референсная группа – жеребцы [русской верховой породы] в возрасте 3-5 лет; SE – стандартная ошибка; p-value – уровень значимости; Sig(nificance) – значимость: ns – не значимо, * $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** $p < 0,001$

ПРИЛОЖЕНИЕ 36

Корреляции Спирмена между EBV из Sire Model и Animal Model

Возрастная группа	N жеребцов	ρ Спирмена	p-value	Сила корреляции
3–5 лет	59	0,80	< 0,001	Средняя
6–8 лет	97	0,81	< 0,001	Средняя
≥ 9 лет	126	0,69	< 0,001	Умеренная

Примечание: ρ – коэффициент ранговой корреляции Спирмена; p-value – уровень значимости

ПРИЛОЖЕНИЕ 37

Корреляции Спирмена между племенными ценностями (EBV) жеребцов, рассчитанными по моделям Sire Model и Animal model по потомству в разных возрастных группах

Модель	Сравнение	Н общих жеребцов	ρ Спирмена	p-value
Sire	3–5 vs 6–8	45	-0,080	0,601
Sire	3–5 vs ≥ 9	39	-0,161	0,328
Sire	6–8 vs ≥ 9	71	0,372***	0,001
Animal	3–5 vs 6–8	45	-0,137	0,370
Animal	3–5 vs ≥ 9	39	-0,337*	0,036
Animal	6–8 vs ≥ 9	71	0,511***	<0,001

Примечание: ρ – коэффициент ранговой корреляции Спирмена; p-value – уровень значимости; * $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$; *** $p < 0,001$; vs – versus, в сравнении

ПРИЛОЖЕНИЕ 38

Компоненты дисперсии по возрастным группам и моделям

Возраст	Модель	N_набл	N_животных	σ^2_p	σ^2_a	h^2	σ^2_e
3–5	Sire	176	59	3,798	0,380	0,10	3,703
3–5	Animal	176	938	3,798	0,380	0,10	2,279
6–8	Sire	464	96	25,365	5,327	0,21	24,033
6–8	Animal	464	1226	25,365	5,327	0,21	10,146
≥ 9	Sire	1254	125	32,343	8,086	0,25	30,321
≥ 9	Animal	1254	1322	32,343	8,086	0,25	4,205

ПРИЛОЖЕНИЕ 39

Десять лучших жеребцов-производителей по племенной ценности по работоспособности в выездке (BLUP Animal Model, объединенная модель)

Ранг	ID	Кличка	Потомков, гол.	EBV	RBV	Асс	Источник
1	969	Индор	1	+4,68	142,0	0,65	Спорт + потомки
2	986	Интриган	14	+4,54	140,6	0,88	Потомки
3	851	Ибар	18	+4,36	138,6	0,92	Спорт + потомки
4	976	Инсар	2	+4,28	137,8	0,72	Спорт + потомки
5	2600	Визборн	7	+4,04	135,2	0,86	Спорт + потомки
6	2591	Романтикер	24	+3,79	132,5	0,92	Потомки
7	2607	Реалист	4	+3,74	132,0	0,79	Спорт + потомки
8	922	Изумитель	2	+3,51	129,6	0,57	Потомки
9	2598	Байкал	6	+3,18	126,0	0,83	Спорт + потомки
10	2732	Бирмингем	1	+2,97	123,7	0,65	Спорт + потомки

Примечание: EBV – абсолютная племенная ценность; RBV — относительная племенная ценность; асс(accuracy) - точность оценки. Источник: "потомки" – оценка только по потомству; "спорт + потомки" - с учетом собственных выступлений жеребца в выездке

ПРИЛОЖЕНИЕ 40

Десять лучших лошадей русской верховой породы по племенной ценности по работоспособности на основе собственных выступлений в выездке (BLUP Animal Model, объединенная модель)

Ранг	ID	Кличка	Пол	Сезонов	EBV	RBV	асс	Источник
1	3324	Идеолог	жер	3	+6,31	159,4	0,52	Спорт
2	28	Габиз	жер	1	+6,11	157,3	0,48	Спорт
3	3962	Зимняя Вишня	коб	3	+5,55	151,4	0,52	Спорт
4	1067	Калабрия	коб	7	+5,36	149,3	0,53	Спорт
5	1423	Рамблер	жер	15	+5,31	148,8	0,54	Спорт
6	936	Иллиополь	жер	14	+5,10	146,6	0,54	Спорт
7	2085	Индикатор	жер	3	+5,04	145,9	0,52	Спорт
8	1297	Барма	коб	3	+4,90	144,4	0,52	Спорт
9	2639	Алга	коб	8	+4,81	143,5	0,54	Спорт
10	969	Индор	жер	7	+4,68	142,0	0,65	Спорт + потомки

Примечание: EBV – абсолютная племенная ценность; RBV — относительная племенная ценность; асс(игасу) - точность оценки. Источник: "Спорт" – оценка только по собственным выступлениям; "спорт + потомки" - с учетом выступлений потомства в выездке

ПРИЛОЖЕНИЕ 41

Точность оценки племенной ценности производителя по потомству (r_{PI}) в зависимости от числа потомков (n) и коэффициента наследуемости (h^2)

n, гол.	Коэффициент наследуемости (h^2)							
	0,10	0,20	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80
1	0,158	0,224	0,274	0,316	0,354	0,387	0,418	0,447
2	0,221	0,309	0,374	0,426	0,471	0,511	0,546	0,577
3	0,267	0,369	0,442	0,500	0,548	0,588	0,624	0,655
4	0,305	0,417	0,495	0,555	0,603	0,643	0,678	0,707
5	0,337	0,456	0,537	0,598	0,645	0,685	0,717	0,745
6	0,365	0,490	0,572	0,632	0,679	0,717	0,748	0,775
7	0,390	0,519	0,602	0,661	0,707	0,743	0,773	0,798
8	0,413	0,544	0,627	0,686	0,730	0,765	0,793	0,816
9	0,433	0,567	0,650	0,707	0,750	0,783	0,810	0,832
10	0,452	0,587	0,669	0,725	0,767	0,799	0,824	0,845
11	0,469	0,606	0,687	0,742	0,782	0,812	0,837	0,856
12	0,485	0,622	0,702	0,756	0,795	0,824	0,847	0,866
13	0,500	0,637	0,716	0,769	0,806	0,835	0,857	0,874
14	0,514	0,651	0,729	0,780	0,816	0,844	0,865	0,882
15	0,527	0,664	0,741	0,791	0,826	0,852	0,872	0,889
16	0,539	0,676	0,751	0,800	0,834	0,859	0,879	0,894
17	0,551	0,687	0,761	0,809	0,842	0,866	0,885	0,900
18	0,562	0,697	0,770	0,816	0,849	0,872	0,890	0,905
19	0,572	0,707	0,779	0,824	0,855	0,878	0,895	0,909
20	0,582	0,716	0,786	0,830	0,861	0,883	0,900	0,913

Примечание: r_{PI} – коэффициент корреляции между истинной и прогнозируемой племенной ценностью

ПРИЛОЖЕНИЕ 42

Жеребцы с точностью оценки (асс.) $\geq 0,70$ в объединенной модели Animal Model
(фрагмент)

Кличка	Потомков, гол.	Источник информации	EBV-AM	Асс_АМ
Визборн	5	собств. + потомки	+4,369	0,820
Ибар	14	собств. + потомки	+4,322	0,905
Инсар	2	собств. + потомки	+3,995	0,718
Байкал	4	собств. + потомки	+3,967	0,790
Интриган	13	потомки	+3,892	0,868
Романтикер	24	потомки	+3,614	0,922
Реалист	4	собств. + потомки	+3,148	0,796
Вообразимый	6	потомки	+2,685	0,765
Ва-Банк	26	потомки	+2,359	0,927
Гепард	14	потомки	+2,356	0,876
Изборник	6	потомки	+2,215	0,765
Рубин	3	собств. + потомки	+2,122	0,762
Барон	10	потомки	+2,119	0,838
Ратмир	8	потомки	+2,117	0,808
Барин	7	потомки	+1,883	0,789
Зимогор	4	собств. + потомки	+1,820	0,775
Илдон	8	потомки	+1,809	0,808

Примечание: асс_АМ - точность оценки племенной ценности (коэффициент корреляции между истинной и прогнозируемой EBV). EBV-AM - племенная ценность, рассчитанная в объединенной BLUP Animal Model

ПРИЛОЖЕНИЕ 43

Средняя точность (асс) оценки племенной ценности
по методам и возрастным группам

Метод	3–5 лет	6–8 лет	≥9 лет	Объединенная по всем возрастам
АПЦ / ОПЦ / EBV-R	0,210	0,319	0,358	-
EBV-SM / EBV-SM-FE	0,054	0,086	0,099	-
EBV-AM (Animal Model)	0,267	0,464	0,708	0,591

Примечание: асс [ассигасу] - средняя точность оценки племенной ценности (коэффициент корреляции между истинной и прогнозируемой EBV). АПЦ, ОПЦ и EBV-R объединены, так как рассчитываются только на основании фенотипов потомков. EBV-SM – племенная ценность, рассчитанная в BLUP Sire Model (в т.ч. с фиксированными эффектами EBV-SM-FE); EBV-AM рассчитана с BLUP Animal Model с учетом полной родословной. Объединенная - оценка по всем возрастным группам совместно.

ПРИЛОЖЕНИЕ 44

Патенты и свидетельства о регистрации



СВИДЕТЕЛЬСТВО
№ 2025028

о регистрации в качестве ноу-хау
результата интеллектуальной деятельности

Способ оценки прыжковых качеств лошадей верховых пород

Зарегистрировано в Депозитарии ноу-хау при ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени
К.А. Тимирязева на основании решения Научно-технического совета
Университета от 11.12.2025 г.

Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный
университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Авторы:
Науменко Ирина Борисовна
Цыганок Инна Борисовна
Политова Марина Александровна



Проректор по научной работе М.И.Селионова

Срок действия свидетельства прекращается в результате:
- истечения действия мер, предпринимаемых правообладателем по ограничению информации и конфиденциальности режима;
- в момент раскрытия информации третьим лицам независимо от способа получения им этой информации



№ 2026621809

Правообладатель: **Политова Марина Александровна (RU)**

Автор(ы): **Политова Марина Александровна (RU)**



Дата поступления **06 апреля 2026 г.**

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 22 апреля 2026 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

документ подписан электронной подписью
Сертификат 00a570a173ad3d531b4b8818e75f29506
Владелец: **Зубов Юрий Сергеевич**
Действителен с 04.04.2025 по 28.11.2026

Ю.С. Зыдов

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации базы данных

№ 2026622887

**Результаты выступлений лошадей верховых пород в
конном спорте**

Правообладатель: *Политова Марина Александровна (RU)*

Автор(ы): *Политова Марина Александровна (RU)*



Заявка № 2026622576

Дата поступления 26 мая 2026 г.

Дата государственной регистрации

в Реестре баз данных 08 июля 2026 г.

Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

документ подписан электронной подписью
Сертификат 00a570e873d100531b498818e7929506
Электронная подпись Ю.С. Зубов
Действителен с 08.07.2025 по 26.11.2026

Ю.С. Зубов



СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 2023030

о регистрации в качестве ноу-хау
результата интеллектуальной деятельности

Способ оценки спортивной работоспособности лошадей по результатам выступлений в конном спорте

Зарегистрировано в Депозитарии ноу-хау при ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на основании решения Научно-технического совета Университета от 26.10.2023 г.

Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Авторы: Демин Владимир Александрович, Цыганок Инна Борисовна, Наumenко Ирина Борисовна, Губарева Светлана Владимировна, Политова Марина Александровна

Проректор по науке и
инновационному развитию



А.В. Журавлев

Срок действия свидетельства прекращается в результате:

- прекращения действия мер, предпринимаемых правообладателем по сохранению информации в конфиденциальном режиме;
- в момент раскрытия информации третьим лицом независимо от способа получения им этой информации



СВИДЕТЕЛЬСТВО

№ 2023031

о регистрации в качестве ноу-хау
результата интеллектуальной деятельности

Способ оценки двигательных качеств лошадей верховых пород

Зарегистрировано в Депозитарии ноу-хау при ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева на основании решения Научно-технического совета Университета от 26.10.2023 г.

Правообладатель: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева»

Авторы: Демин Владимир Александрович, Цыганок Инна Борисовна, Наumenко Ирина Борисовна, Губарева Светлана Владимировна, Политова Марина Александровна

Проректор по науке и
инновационному развитию



А.В. Журавлев

Срок действия свидетельства прекращается в результате:
— прекращения действия мер, предпринимаемых правообладателем по сохранению информации в конфиденциальном режиме
— в момент раскрытия информации третьим лицом независимо от способа получения им этой информации

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2026687157

Эквалуатор: система расчета индексов двигательных и прыжковых качеств молодых лошадей с нормированием по возрасту и породе

Правообладатель: *Политова Марина Александровна (RU)*

Автор(ы): *Политова Марина Александровна (RU)*



Заявка № 2026686837

Дата поступления **27 июня 2026 г.**

Дата государственной регистрации

в Реестре программы для ЭВМ **07 сентября 2026 г.**

*Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности*

документ подписан электронной подписью
Сертификат 00a570a4f7a1d88531b4b8818e75f29506
Владелец: **Зубов Юлиан Сергеевич**
Действителен с 04.07.2025 по 28.11.2026

Ю.С. Зубов